

Plán plošného testování a očkování při pandemii v okrese Komárno

Bc. Miroslava Čavojská

Diplomová práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Miroslava Čavojská**
Osobní číslo: **L20436**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Specializace: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Plán plošného testování a očkování při pandemii v okrese Komárno**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte z dostupných domácích i zahraničních zdrojů literární rešerši a formulujte teoretická východiska pro praktickou část.
 2. Proveďte analýzu současného stavu plošného testování a očkování při pandemii v okrese Komárno.
 3. Vyhodnoďte systém plošného testování při pandemii v okrese Komárno.
 4. Vytvořte plán plošného testování a očkování v okrese Komárno.
-

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. HELLER, Vojtěch. *Pandemie od starověku po současnost*. Praha: Petrklíč, 2020. ISBN 978-80-7229-810-5.
 2. RAIMONDO, Carmen. *Risk Management in Healthcare Organizations*. Great Britain: Independently published, 2018. ISBN 978-1980508038.
 3. ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a hromadných katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Kateřina Víchová, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **6. května 2022**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 06.05.2022

Jméno a příjmení studenta: Bc. Miroslava Čavojská

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práca sa zaoberá problematikou plošného testovania a očkovania, konkrétne v okrese Komárno. Vzhľadom na skúsenosti posledných rokov je možné predpokladať potrebu plošného testovania a očkovania pri pandémie v budúcnosti a preto je nevyhnutné vytvoriť plán, vyhovujúci manažmentu riadenia v budúcnosti. Pri analýze prebehnutého plošného testovania na jeseň 2020 boli pomocou metódy FMEA a Ishikawa diagramu zhodnotený nedostatky a to predovšetkým v oblasti ľudského faktoru a ľudských chýb. Cieľom práce je preto vytvoriť fungujúci plán založený na informačnom systéme, ktorý digitalizuje potrebné zložky plošného testovania a očkovania v budúcnosti. Informačný systém je vytvorený do podoby konceptuálneho a logického rámca. Absentuje návrh fyzického rámca informačného systému vzhľadom k náročnej predikcii dynamiky vývoja technológií.

Kľúčová slova: pandémia, plošné testovanie, plošné očkovanie, informačný systém, Komárno

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the issue of mass testing and vaccination, specifically in the district of Komarno. Given the experience of recent years, it is possible to anticipate the need for mass testing and vaccination in the event of a pandemic in the future, and it is therefore necessary to establish a plan that suits management in the future. During the analysis of the ongoing testing in the autumn of 2020, shortcomings were evaluated, using the FMEA method and the Ishikawa diagram, especially in the area of the human factor and human error. The aim of the work is therefore to create a functioning plan based on an information system that digitizes the necessary components of mass testing and vaccination in the future. The information system is created in the form of a conceptual and logical framework. The design of the physical framework of the information system is absent due the demanding prediction of the dynamics of technology development.

Keywords: pandemic, mass testing, mass vaccination, information system, Komarno

Ďakujem svojej rodine, ktorá ma celé roky štúdia podporovala všetkými dostupnými spôsobmi, bez nej by som to tak ďaleko nedotiahla. Ďakujem svojej vedúcej práce PhD. Kateřině Víchové za pomoc pri vypracovávaní práce. Ďakujem svojim priateľom, ktorých som spoznala v Uherském Hradišti a vďaka ktorým bolo toto štúdium jednou skvelou epizódou môjho života.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍLE A METODY.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 TERMINOLÓGIA.....	13
1.1 PANDÉMIA.....	13
1.2 TESTOVANIE.....	13
1.3 PLOŠNÉ TESTOVANIE.....	14
1.4 OČKOVANIE.....	14
2 KRÍZOVÉ RIADENIE.....	17
2.1 KRÍZOVÁ SITUÁCIA.....	17
2.2 ORGÁNY KRÍZOVÉHO RIADENIA.....	17
2.3 KRÍZOVÉ STAVY.....	19
2.3.1 Núdzový stav.....	20
2.3.2 Výnimočný stav.....	21
2.3.3 Vojnový stav.....	22
2.3.4 Vojna.....	23
3 KRÍZOVÉ ZDRAVOTNÍCKE ZABEZPEČENIE.....	25
3.1 PANDEMICKÁ KOMISIA VLÁDY SR.....	26
3.2 PANDEMICKÝ PLÁN PRE PRÍPAD PANDÉMIE V SR.....	27
4 PANDÉMIE.....	29
4.1 PANDÉMIE VO SVETE A V HISTÓRII.....	30
4.1.1 Justiniánsky a čierny mor.....	31
4.1.2 Cholera.....	31
4.1.3 Právě kiahne.....	32
4.2 SARS-CoV-2.....	32
DÍLČÍ ZÁVĚR.....	35
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	36
5 OKRES KOMÁRNO.....	37
6 ANALÝZA PLOŠNÉHO TESTOVANIA.....	39
6.1 ODBEROVÉ MIESTA.....	39
6.2 PLÁN ODBEROVÝCH MIEST.....	42
6.3 PLOŠNÉ TESTOVANIE V SUSEDNÝCH ZEMIACH.....	43
6.4 PRIEBEH PLOŠNÉHO TESTOVANIA.....	43
7 FMEA.....	45
7.1 FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS.....	45

7.2	PRAKTICKÉ VYPRACOVANIE FMEA	48
7.3	VYHODNOTENIE PLOŠNÉHO TESTOVANIA POMOCOU METÓDY FMEA	53
8	DIAGRAM PRÍČIN A NÁSLEDKOV	54
8.1	ISHIKAWA DIAGRAM.....	56
9	PLÁN PLOŠNÉHO TESTOVANIA A OČKOVANIA	57
9.1	ZÁKLADNÁ ČASŤ	57
9.2	OPERATÍVNA ČASŤ	59
9.3	POMOCNÁ ČASŤ.....	59
10	NÁVRH INFORMAČNÉHO SYSTÉMU	62
10.1	KONCEPTUÁLNY MODEL.....	66
10.2	LOGICKÝ MODEL	71
10.3	DÁTOVÉ TYPY ATRIBÚTOV	75
	ZÁVĚR	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	79
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	88
	SEZNAM OBRÁZKŮ	90
	SEZNAM TABULEK.....	91
	SEZNAM ROVNIC	92
	SEZNAM PŘÍLOH.....	93

ÚVOD

Diplomová práca sa bude zaoberať plošným testovaním a očkovaním v okrese Komárno na Slovensku v prípade výskytu pandémie. Vybranie témy má opodstatnenie v potrebe a hlavne absencii podobného zabezpečenia efektívneho plošného testovania alebo očkovania v prípade pandémie. Udalosti v rokoch 2020 až 2022 nám ukázali akou rýchlosťou sa dokáže z epidémie na území iného kontinentu stať pandémia celosvetového rozmeru. Globalizácia obchodu, ale tiež možnosti cestovania sú hlavnými zdrojmi šírenia nákaz i mimo pôvodných území. Vzhľadom k tomu je potrebné a logické pripraviť funkčný plán založený na moderných technológiách, ktorý bude efektívne riadiť postupy plošného testovania a očkovania. Takýto plán by mal znižovať pravdepodobnosti ďalšieho šírenia nákaz medzi komunitami a tiež prekročenia hraníc pôvodného územia výskytu.

V teoretickej časti bude rozobraná terminológia, ktorá vystihuje podstatu práce a oblasti, ktoré budú v priebehu predstavovať dôležité úlohy. Následne bude popísané krízové riadenie na území Slovenskej republiky (ďalej len SR) v podobe krízových orgánov potrebných pri riešení pandemickej situácie spolu s krízovými stavmi, pričom budú každé jednotlivo rozobrané. Okrem krízových orgánov SR, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu pri riešení pandémie, je nevyhnutné spomenúť podstatu pandemickej komisie a samotný pandemický plán, ktorý bol využívaný pri pandémii SARS-CoV-2. V neposlednom rade bude v teoretickej časti rozobraný pojem pandémie vzhľadom k celosvetovému výskytu v histórii, ale tiež v súčasnosti v podobe pandémie SARS-CoV-2.

Analytická časť práce sa upriami na rozbor plošného testovania na jeseň 2020 na území SR, konkrétne v okrese Komárno, ktoré bude taktiež detailnejšie popísané v tejto časti diplomovej práce. Analýza bude priestorovo vymedzená na mesto Komárno s predpokladom korelácie dosiahnutých výsledkov s odhadovanými výstupmi rozborov testovania v iných obciach okresu. Na analýzu samotného prebehnutého plošného testovania bude využitá metóda analýzy príčin a dôsledkov, FMEA. Výsledkom analýzy bude číselné vyhodnotenie najzávažnejšieho problému, ktorý sa objavil v priebehu plošného testovania. Nadväzovať na analýzu príčin a dôsledkov bude diagram príčin a následkov, tiež Ishikawa diagram. Grafické znázornenie diagramu bude zamerané na jeden konkrétny problém, ktorému budú pripísané jeho príčiny.

V aplikačnej časti práce bude vytvorený plán plošného testovania a očkovania v okrese Komárno. Plán bude rozdelený do základnej, operatívnej a pomocnej časti. Vytvorenie plánu

bude predstavovať dôležitý nástroj na zaistenie pripravenosti pri potrebe plošného testovania a očkovania v budúcnosti v prípade vypuknutia pandémie v okrese Komárno. Podstatou aplikačnej časti bude návrh informačného systému, ktorý by mal zlepšiť a zefektívniť plošné testovanie alebo očkovanie. Informačný systém bude navrhnutý do takej podoby, aby mohol byť v budúcnosti vzhľadom k situácii vytvorený fyzický model odbornou osobou.

CÍLE A METODY

Cieľom diplomovej práce je navrhnúť plán plošného testovania a očkovania v okrese Komárno do budúcnosti pri pandémie. Súčasťou plánu bude vytvorenie návrhu informačného systému, ktorý bude zefektívňovať postupy pri plošnom testovaní alebo očkovaní v danom okrese. Návrh informačného systému slúži ako predloha pre manažment budúcich prípadov pandémie. Vzhľadom k rýchlemu a dynamickému vývoju technológií nie je potrebné, ani vhodné vytvoriť jeho fyzický model. Je možné predpokladať, že v budúcnosti by bol vytvorený informačný systém už nemoderný a teda neefektívny. Z tohto dôvodu je cieľom práce iba navrhnúť relatívne vhodnú verziu informačného systému, ktorú bude možné prispôbiť na využívanú technológiu v budúcnosti. Čiastočný cieľ práce predstavuje zhodnotenie prebehnutého plošného testovania pomocou analýz a metód.

Najoptimálnejším riešením je plošné testovanie v prípade, že samotné epicentrum epidémie sa nachádza na testovanom území, v tomto prípade na území okresu Komárno. Ak by vypukla nová nákaza alebo nová mutácie už známej nákazy v okrese Komárno, tak je najefektívnejším spôsobom zamedzenia šírenia nákazy do ďalších okresov a zemí zavedenie karanténneho opatrenia a potreby plošného testovania. V prípade, že je epidémia zavlečená do okresu Komárno z inej oblasti a je vysoko nakažlivá, nie je plošné testovanie vhodným riešením.

V diplomovej práci bude využitá analytická metóda FMEA, ktorá bola zvolená z dôvodu najvhodnejšieho typu pre danú problematiku. Výsledkom tabuľkovej analýzy príčin pochybenia a navrhnutia opatrení na zlepšenie je číselné vyhodnotenie najpravdepodobnejšej chyby, ktorá sa objavila v priebehu plošného testovania. Následne bude FMEA doplnená ďalšou metódou Ishikawa diagramu. Pomocou diagramu príčin a dôsledkov bude zhodnotená najzávažnejšia vada, ktorá vyplynie z FMEA analýzy. Diagram rybej kosti bude rozoberať príčiny, ktoré viedli k dôsledku potreby vytvorenia plánu plošného testovania a očkovania v okrese Komárno pri pandémie.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TERMINOLÓGIA

V kapitole budú rozobraté najdôležitejšie oblasti, na ktorých je diplomová práca položená, a to od definovania testovania a jeho formami, a očkovania, ktoré je rozdelené na obdobie pred roku 2020 a po roku 2020.

1.1 Pandémia

Podľa výkladu oxfordského anglického slovníka (Oxford English Dictionary) sa pojem pandémie považuje za chorobu šíriacu sa naprieč krajinou, kontinentom alebo svetom. Samotné slovo pandémie pochádza z gréčtiny a predstavuje dve zložené slová: pan (všetci) a demos (ľudia). Táto choroba má tendencie šíriť sa rýchlo, byť akútna a tiež letálna (smrtiaca), ale predovšetkým je nečakaná a predstavuje nebezpečenstvo pre veľký počet osôb. Pôvod pandémie je najčastejšie mikrobiálny alebo vírusový, oba spôsoby sú rovnako nebezpečné. Vplyv na vznik alebo vývoj pandémie má aj samotné ľudské správanie, ročné obdobie, ale tiež sila imunity (Killbourne, 2008). Pre viac informácií o pandémie pozri kapitola č. 4.

1.2 Testovanie

Testovanie možných infikovaných osôb musí byť podložené klinickými alebo epidemiologickými kritériami, a to u pacientov, ktorí spĺňajú definíciu príznakového či podozrivého prípadu s pozitívnou cestovateľskou anamnézou alebo u úzkych kontaktov s potvrdeným prípadom. Odber a vyšetrenie vzoriek sa vykonáva odobraním vzoriek biologického materiálu pomocou molekulárno-biologickej metódy rýchlostestom, samotestom alebo polymerázovou reťazovou reakciou s reverznou transkripciou (ďalej len RT-PCR). Laboratórna diagnostika vírusu ťažkého akútneho respiračného syndrómu koronavírusu 2 (ďalej len SARS-CoV-2) pomocou RT-PCR testom je náročnejšia na prevedenie. Dôvodom sú požiadavky na laboratórnych pracovníkov a výkonné technické zariadenie. Je založená na detekcii genetického materiálu vírusu a izolácii vírusovej RNA (ribonukleovej kyseliny), ktorá sa prepisuje do komplementárnej DNA (deoxyribonukleovej kyseliny) pomocou enzýmu reverznej transkriptázy. RT-PCR test je považovaný za najpresnejší pri detekcii prítomnosti SARS-CoV-2 ochorenia u pacienta (ŠÚKL, © 2020).

Rýchlotesty zamerané na detekciu SARS-CoV-2 sa rozdeľujú na protilátkové a antigénové. Protilátkové testy je možné vykonávať až po niekoľkých dňoch od prvých

príznakov ochorenia, z dôvodu hľadania prítomnosti protilátok IgG (imunoglobulínu G) a IgM (imunoglobulínu M) v organizme. Antigénové testy sú založené na stanovení bielkoviny, ktorá sa nachádza v obale vírusu. Prítomnosť ochorenia v tele je možné stanoviť 3-5 dní od nástupu príznakov (ŠÚKL, © 2020).

1.3 Plošné testovanie

Plošné testovanie má za cieľ nájsť osoby, u ktorých sa prejavujú aktívne príznaky ochorenia, ale tiež nájsť osoby, ktoré sú asymptomatické, teda neprejavujú žiadne príznaky ochorenia, ale napriek tomu ho vo svojom okolí ďalej šíria. Následne nariadená karanténa či izolácia zabraňuje pozitívne testovaným osobám v kontakte so zdravými osobami. Pozitívne testované osoby je možné deliť na infekčné a osoby už neinfekčné, ktorých identifikácia je však už neskorá a ochorenie rozšírili ďalej (Raffle, 2020).

Základom účinnosti plošného testovania je funkčný systém s potrebou materiálno-technického vybavenia a ľudskou kapacitou. Je potrebné mať presne vymedzený personál vykonávajúci testy, osoby zodpovedné za komunikáciu s občanmi a osoby oprávnené na vyhodnocovanie vykonaných testov. Aby bolo plošné testovanie účinné je taktiež potrebné zapojenie čo najširšej verejnosti a to aj znevýhodnenej časti spoločnosti (ľudia bez domova, sociálne slabšie osoby apod.). V neposlednom rade záleží na vplyve politickej scény, ktorá môže presvedčiť obyvateľstvo o podpore plošného testovania a o vkladaní dôvery v odborníkov (Raffle, 2020).

1.4 Očkovanie

Prvá časť informácií k danej problematike očkovania je zámerne uvádzaná pred rokom 2020 a vypuknutím ochorenia SARS-CoV-2 alebo COVID-19 (podľa COronaVIrus Disease), aby sa dáta vyhli populistickému znehodnoteniu. Druhá časť je zameraná na obdobie po roku 2020 a súčasnú epidemiologickú situáciu vyplývajúcu z ochorenia COVID-19.

Očkovanie je lekársky zákrok, pri ktorom sa zdravý ľudský organizmus zámerne stretáva s menej nebezpečnou formou ochorenia, aby mohol imunitný systém jednoduchšie rozpoznávať rôzne typy útokov pri najbližšom kontakte (Heller, 2020). Za očkovaciu látku je považovaný imunobiologický prípravok používaný na aktívnu imunizáciu zavedením živých modifikovaných, oslabených alebo usmrtených infekčných mikroorganizmov do organizmu (Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, 2020).

Očkovanie pred COVID-19

Svetová zdravotnícka organizácia (ďalej len WHO) vytvorila akčný plán globálnej vakcinácie v roku 2012, ktorý je zameraný na jednotlivcov a komunity nachádzajúce sa v rozvojových krajinách. Do akčného plánu je zapojených 194 členských štátov a zámerom je vyhnúť sa pomocou vakcinácie čo najväčšiemu počtu úmrtí do roku 2020. Cieľom plánu je zastavenie šírenia poliovírusu, ktorý spôsobuje detskú obrnu, ale tiež eliminácia výskytu osýpok, tetanusu alebo rubeoly. Jedným zo základných kameňov k dosiahnutiu úspechu je získať si dôveru a presvedčiť ľudí, že jediný spôsob ako predísť odvrátiteľnému spôsobu úmrtia je nechať sa naočkovať (WHO, 2013). V Európe je možné hovoriť o plnej podpore očkovania proti poliovírusu a celosvetovo hovoríme o výraznom 99 % poklese výskytu ochorenia, vďaka pôsobeniu vakcinácie (Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, © 2009).

Značná časť licencovaných vakcín proti chrípke je v podobe prípravkov s aktivovaným antigénom, ktoré sú odolné, ale súčasne náchylné na akékoľvek antigénové zmeny pri každom novom kmeni chrípky (Subekshya a Goldwyn, 2019). Pri každom novom virulentnom kmeni chrípky je dvojdávková schéma očkovania najlogickejšia, aj keď časovo náročnejšia, čo znižuje odhodlanie osôb nechať sa očkovať. Vytvorená imunita očkovaných osôb nie je zvlášť široká a jej účinnosť závisí od stupňa zhody medzi vakcínou a kolujúcim kmeňom chrípky. Z toho dôvodu jednoznačne vyplýva, že účinné vakcíny sa môžu efektívne vyrábať až po objavení a vypuknutí daného kmeňa chrípky (Ellebedy a Webby, 2009).

Očkovanie počas COVID-19

Podľa vybraných odborníkov ostáva vakcinácia tým najlepším spôsobom prevencie pred zdravotnými komplikáciami spojenými s ochorením COVID-19. V súčasnej dobe sa po celom svete distribuujú a podávajú vakcinačné dávky. Stochastické výpočtové simulácie zdôrazňujú, že vrchol epidémie v danej krajine závisí od očkovacej kampane, podľa ktorej by sa úplná komunitná imunita mala dosiahnuť pri 70 % zaočkovanosti (Tetteh et al., 2021).

Podľa Mihálová a kol. (2020) je dôležité uvedomenie si, že vývoj bezpečnej a účinnej vakcíny v krátkom časovom období neohrozuje zdravie verejnosti. Práve bezpečnosť a účinnosť sú nevyhnutnými predpokladmi na povolenie uvedenia očkovacej látky na trh. V Európskej únii (ďalej len EÚ) veľmi významnú úlohu zohráva Európska lieková agentúra (ďalej len EMA), ktorá združuje najlepších vedeckých odborníkov z celej EÚ na

optimalizáciu a rýchlu súčinnosť pri vývoji a monitorovaní bezpečnosti vakcín proti ochoreniu COVID-19. K rýchlemu dosiahnutiu cieľa prispel pandemický stav, ktorý zabezpečil veľký počet testovaných, ale tiež súčasné a nie postupné vykonávanie klinických štúdií a mnoho ďalších výhod (Mihálová et al, 2020).

2 KRÍZOVÉ RIADENIE

Kapitola je zameraná na popísanie krízovej situácie v legislatívnej podobe SR a orgánov krízového riadenia. Na jar a jeseň 2020 (neskôr aj v roku 2021¹) bol vyhlásený krízový stav z dôvodu pretrvávajúcej až zhoršujúcej sa pandemickej situácie v rámci celosvetovej pandémie COVID-19. Vzhľadom na túto skutočnosť je potrebné definovať krízovú situáciu a jednotlivé orgány krízového riadenia.

Krízové riadenie a management sú pojmy, ktoré sú často mylne používané napriek ich rozdielnym definíciám, no zameranie práce na krízové riadenie odôvodňuje potrebu načrtnúť rozdiely. Za krízový management je možné považovať súbor špecifických prístupov, metód a nástrojov, ktoré majú za cieľ minimalizovať, až zamedziť možnosť vzniku krízy alebo redukovať rozsah škôd a minimalizovať dobu trvania krízy. Využíva teoretické prístupy, praktické odporúčenia a metódy (Antušák a Vilášek, 2016). Krízové riadenie definuje súhrn riadiacich činností orgánov krízového riadenia, ktoré sa zameriavajú na analyzovanie a vyhodnocovanie bezpečnostných rizík. Tieto orgány krízového riadenia majú povinnosť plánovania a prijímania preventívnych opatrení a to podľa zákona č. 387/2002 Z. z. (Slovensko, 2002b).

2.1 Krízová situácia

Za krízovú situáciu sa považuje obdobie, počas ktorého je bezprostredne ohrozená bezpečnosť alebo už je narušená bezpečnosť štátu. Toto obdobie musí byť mimo času vyhlásenia vojny alebo vojnového stavu. Pri ohrozenej bezpečnosti majú ústavné orgány právomoc vyhlásiť za stanovených podmienok výnimočný stav, núdzový stav alebo mimoriadnu situáciu (Slovensko, 2002b).

Základným bezpečnostným záujmom SR ako štátu je zachovanie jej bezpečnosti a mieru. Taktiež zabezpečenie demokratického poriadku, ochrany života a zdravia osôb, ochrany majetku, riadne fungovanie hospodárstva a orgánov verejnej moci a ochrany životného prostredia (Slovensko, 2002b).

2.2 Orgány krízového riadenia

Orgány krízového riadenia SR sú nasledovné: vláda, ministerstvá a ostatné ústredné orgány štátnej správy, Národná banka Slovenska, bezpečnostná rada kraja, obvodný úrad,

¹ Údaj je ovplyvnený faktom, že diplomová práca bola písaná o období jeseň 2021 – jar 2022 .

bezpečnostná rada okresu, obec a vyšší územný celok. V podkapitolách sú zmienené len najdôležitejšie povinnosti vybraných orgánov vzhľadom k vyhláseniu krízových situácií a k ich riešeniu.

Vláda

Vláda SR prijíma opatrenia na predchádzanie krízových situácií a na ich riešenie, riadi činnosť orgánov krízového riadenia v príprave na krízové situácie a rozhoduje o vyžiadaní zahraničnej humanitárnej pomoci. Vláda tiež zriaďuje ústredný krízový štáb, ktorý koordinuje činnosť orgánov štátnej správy, orgánov územnej samosprávy a ďalších zložiek určených na riešenie krízových situácií. Ústredný krízový štáb spolupracuje s Bezpečnostnou radou štátu pri príprave riešenia krízovej situácie. Má právomoc navrhnúť vláde použitie účelovej rezervy finančných prostriedkov na riešenie a odstránenie krízovej situácie. Predsedom ústredného krízového štábu je minister vnútra, ktorý oboznamuje prezidenta SR o hrozbe vzniku krízovej situácie (Slovensko, 2002b).

Ministerstvo

Ministerstvo zriaďuje krízový štáb a vedie prehľad o zdrojoch možných rizík, ktoré by mohli vyústiť do krízovej situácie. Má na starosti analýzy potencionálnych rizík, prijímanie opatrení na odstránenie ich príčin vzniku, taktiež uskutočňuje civilné núdzové plánovanie. Spolupracuje s príslušnými orgánmi iných štátov na príprave pri vzniku krízových situácií a ich riešení (Slovensko, 2002b). Počas krízových situácií plní najdôležitejšie úlohy Ministerstvo vnútra, ktoré zabezpečuje činnosť ústredného krízového štábu.

Obvodný úrad v sídle kraja

Obvodný úrad v sídle kraja zriaďuje krízový štáb a koordinuje činnosť obvodných úradov a obcí pri príprave na možné krízové situácie, súčasne určuje povinnosti podnikateľom a právnickým osobám pri civilnom núdzovom plánovaní. Má právo rozhodovať o zákonných nárokoch, ktoré vznikli v priebehu výnimočného stavu alebo núdzového stavu, a rovnako má povinnosť vyplácať tieto nároky. Zriaďuje osobitný útvar v priamej podriadenosti prednostu obvodného úradu v sídle kraja, ktorý plní úlohy sekretariátu krízového štábu so súčinnosťou koordinačného strediska integrovaného záchranného systému (Slovensko, 2002b).

Bezpečnostná rada SR

Bezpečnostná rada SR v dobách mieru vytvára a realizuje bezpečnostný systém SR. Medzi jej povinnosti patrí posudzovanie návrhov plánovacích, prípravných a realizačných opatrení v oblasti bezpečnosti predkladané jednotlivými ministerstvami a ostatnými ústrednými orgánmi štátnej správy. Skladá sa zo stálych pracovných výborov pre zahraničnú politiku, pre obranné plánovanie, pre núdzové plánovanie, pre koordináciu spravodajských služieb, pre energetickú bezpečnosť a pre kybernetickú bezpečnosť. Spolupracuje s ústredným krízovým štábom na príprave opatrení vzhľadom k vzniknutej krízovej situácii (Slovensko, 2004).

Bezpečnostná rada kraja

Bezpečnostná rada kraja vyhodnocuje bezpečnostnú situáciu v danom územnom obvode kraja v súčinnosti s bezpečnostnými radami okresov. Zameriava sa výhradne na zachovanie demokratického poriadku, úlohy súvisiace s organizovaním činnosti na obnovu zákonného stavu, úlohy zamerané na zabezpečenie riadneho fungovania hospodárstva, zásobovania a zdravotnej starostlivosti v období krízovej situácie. Taktiež ukladá úlohy bezpečnostným radám okresov. Predsedom bezpečnostnej rady kraja je prednosta okresného úradu v sídle kraja (Slovensko, 2002a).

2.3 Krízové stavy

Primárnou úlohou SR je zachovávať na svojom území mier a bezpečnosť štátu, brániť svoju zvrchovanosť, územnú celistvosť, nedotknuteľnosť hraníc a demokratický poriadok. V priamom zameraní na svojich obyvateľov je nevyhnutné chrániť ich život a zdravie, základné práva a slobody, majetok a životné prostredie. Súčasne je SR viazaná medzinárodnými zmluvami o vzájomnej kolektívnej bezpečnosti vyplývajúcej z členstva v medzinárodných organizáciách (Slovensko, 2002a).

Jednou zo základných úloh verejnej moci v čase núdzového stavu, výnimočného stavu, vojnového stavu a vojny je zabezpečenie riadneho fungovania zásobovania, dopravy a verejných služieb v obciach a riadny chod ústavných orgánov. Pri ohrození bezpečnosti štátu alebo pri bezprostrednej hrozbe jeho napadnutia cudzou mocou, v čase vojny alebo vyhláseného vojnového stavu môže prezident SR (resp. prezidentka SR) nariadiť čiastočnú alebo všeobecnú mobilizáciu ozbrojených síl na návrh vlády SR. Za bezpečnosť sa považuje

stav, počas ktorého sa zachováva mier a bezpečnosť štátu, jeho demokratické zásady a zvrchovanosť, územná celistosť a nedotknuteľnosť hraníc, rovnako ako základné práva a slobody (Slovensko, 2002a).

2.3.1 Núdzový stav

Núdzový stav vyhlasuje vláda SR v prípade, že bezprostredne hrozí alebo došlo k ohrozeniu života a zdravia osôb, životného prostredia alebo značných majetkových hodnôt. A to v dôsledku živelnjej pohromy, katastrofy, priemyselnej havárie, dopravnej havárie alebo inej prevádzkovej havárie (Slovensko, 2002a).

Vláda SR môže núdzový stav vyhlásiť na postihnuté územie, ale tiež na celé územie SR v nevyhnutnom rozsahu a na nevyhnutný čas, maximálne však na 90 dní. V prípade pretrvávajúceho ohrozenia života a zdravia osôb je možné núdzový stav predĺžiť o ďalších 40 dní a to aj opakovane. K predĺženiu núdzového stavu sa musí súhlasne vyjadriť národná rada do 20 dní od prvého dňa predĺženia. Ak by sa národná rada vyjadrila nesúhlasne, núdzový stav zaniká dňom neschválenia. V období núdzového stavu je zákonné na nevyhnutne potrebný čas podľa závažnosti ohrozenia obmedziť základné ľudské práva a slobody v príčinnej súvislosti so vznikom pandémie, a namiesto toho uložiť povinnosti na danom postihnutom území alebo na celom území SR (Slovensko, 2002a).

Obmedziť základné práva a slobody je možné v určitom rozsahu:

- obmedziť nedotknuteľnosť osoby a jej súkromia evakuáciou alebo núteným pobytom v obydlí,
- uložiť pracovnú povinnosť v nevyhnutných oblastiach (pozemné železnice, zásobovanie, poskytovanie sociálnych služieb, výroba a rozvod elektriny, plynu a tepla, a pod.) riadneho chodu štátu,
- obmedziť výkon vlastníckeho práva k nehnuteľnostiam na rozmiestnenie príslušníkov ozbrojených zborov, zdravotníckych zariadení, zásobovacích zariadení, záchranných služieb, uvoľňovacích a iných technických zariadení,
- obmedziť výkon vlastníckeho práva k hnutelným veciam zákazom vjazdu motorových vozidiel,
- obmedziť nedotknuteľnosť obydli na ubytovanie evakuovaných osôb,
- obmedziť doručovanie poštových zásielok,

- obmedziť slobodu pohybu a pobytu,
- obmedziť alebo zakázať uplatňovanie práva pokojne sa zhromažďovať,
- obmedziť právo slobodne rozširovať informácie bez ohľadu na hranice štátu a slobodu prejavu na verejnosti,
- zabezpečiť vstup do vysielania rozhlasu a televízie spojeného s výzvami a informáciami pre obyvateľstvo,
- zakázať uplatňovanie práva na štrajk,
- vykonať opatrenia na riešenie stavu ropnej núdze (Slovensko, 2002a).

V čase núdzového stavu má prezident SR právomoc v súlade s návrhom vlády nariadiť výkon mimoriadnej služby profesionálnym príslušníkom ozbrojených síl, vojakom v zálohe a tiež vojakom v dobrovoľnej vojenskej príprave (Slovensko, 2002a).

2.3.2 Výnimočný stav

Právomocou vyhlásiť výnimočný stav disponuje výhradne prezident SR na návrh vlády. K tomu môže dôjsť v prípade, že došlo alebo hrozí teroristický útok, rozsiahle pouličné nepokoje spojené s útokmi na orgány verejnej moci, hromadné útoky na majetok, násilné protiprávne konanie s rozsiahlymi škodami a narušením verejného poriadku. Súčasne musí byť splnená podmienka, ktorá sa týka neschopnosti odvrátiť takúto činnosť orgánmi verejnej moci a je znemožnené použitie účinných zákonných prostriedkov. Výnimočný stav sa vyhlasuje na ohrozenú oblasť s možnosťou rozšírenia na celé územie SR. Vyhlasuje sa na nevyhnutne potrebný čas, maximálne však na 60 dní, s možnosťou predĺženia o ďalších 30 dní (Slovensko, 2002a).

Vyhlásenie výnimočného stavu má svoje obmedzenia, nie je možné vyhlásiť na potlačenie štrajku, ktorý vyhlásil príslušný odborový orgán alebo výluky, o ktorých rozhodol zamestnávateľ v súlade s danými predpismi. Medzi ďalšie obmedzenie je možné rátať znemožnenie alebo rozpustenie verejného zhromaždenia občanov v súlade s danými predpismi (Slovensko, 2002a).

V čase výnimočného stavu je možné v nevyhnutnom rozsahu a časovom rozsahu obmedziť základné práva a slobody a súčasne uložiť povinnosti občanom vzhľadom k závažnosti ohrozenia. V porovnaní s obmedzeniami počas núdzového stavu sú nižšie zmienené len doplňujúce alebo nahradzujúce obmedzenia platiace vo výnimočnom stave:

- obmedziť výkon vlastníckeho práva k hnutelným veciam odovzdaním zbrani a streliva do povinnej úschovy ozbrojených zborov,
- obmedziť slobodu pohybu a pobytu zákazom vychádzania v určitom čase,
- podriaďiť vydávanie tlače povoľovaniu a zaviesť potrebnú cenzúru na obsah tlače, vysielanie rozhlasu a televízie (Slovensko, 2002a).

Rovnako ako v čase núdzového stavu, tak aj v čase výnimočného stavu má prezident SR právomoc v súlade s návrhom vlády nariadiť výkon mimoriadnej služby profesionálnym príslušníkom ozbrojených síl, vojakom v zálohe a tiež vojakom v dobrovoľnej vojenskej príprave. Navyše sa na obnovenie zákonného stavu môžu použiť prostriedky, ktoré vzhľadom na okolnosti odpovedajú rozsahu narušenia alebo ohrozenia, intenzite útokov a nepokojov, a veľkosti postihnutého územia, pričom ich využitie vedie priamo k obnoveniu zákonného stavu (Slovensko, 2002a).

2.3.3 Vojnový stav

Vojnový stav môže na návrh vlády vyhlásiť prezident SR iba za podmienky, že SR bezprostredne hrozí vypovedanie vojny alebo napadnutie cudzou mocou bez vypovedania vojny. Vyhlásenie vojnového stavu nie je možné vyhlásiť len na určité územie, vzťahuje sa na celé územie SR. Za časové rozpätie vojnového stavu je považované obdobie odo dňa jeho vyhlásenia do jeho skočenia alebo odo dňa vypovedania vojny. Rovnako je možné v potrebnom rozsahu a čase obmedziť základné práva a slobody, nariadiť povinnosti v závislosti od priebehu udalostí, a to v rozsahu odlišnom od prvých dvoch krízových stavov:

- obmedziť výkon vlastníckeho práva k hnutelným veciam ako zákaz používania motorových vozidiel, vrtuľníkov, lietadiel, plavidiel na súkromné a podnikateľské účely, príkazanie motorových vozidiel pre potreby ozbrojených síl, obmedzenie alebo zakázanie používania vysielacích telekomunikačných zariadení,
- obmedziť listové tajomstvo dopravovaných správ zavedením cenzúry a obmedziť doručovanie niektorých poštových zásielok,
- obmedziť slobodu pohybu povoľovaním pobytu mimo obce,
- uložiť povinnosť zatemňovať obydlia a používať ochranné masky a individuálne protichemické balíčky,

- obmedziť právo činnosti spolkov a iných občianskych združení,
- nevyhlásiť voľby do národnej rady, orgánov samosprávy obcí a vyšších územných celkov, voľbu prezidenta v pravidelných volebných obdobiach,
- obmedziť prístup občanov k voleným a iným verejným funkciám,
- obmedziť právo podnikat' zákazom vykonávania určitých povolání alebo činností,
- obmedziť právo na platenú dovolenku na zotavenie, odmenu za vykonanú prácu, kolektívne vyjednávanie, primeraný odpočinok po práci, súčasne povoliť prekročenie najvyššej prípustnej dĺžky pracovného času,
- obmedziť právo na súdnu ochranu,
- obmedziť právo na úplné informácie o životnom prostredí (Slovensko, 2002a).

Prezident SR má právo nariadiť výkon mimoriadnej služby profesionálnym vojakom, vojakom v zálohe, vojakom dobrovoľnej vojenskej prípravy. Taktiež povolať k mimoriadnej službe registrovaných občanov, ktorí majú povinnosť odvodu, a k alternatívnej službe občanov, ktorí v dobe bezpečnosti odopreli výkon mimoriadnej služby. Najvyšším možným stupňom povolania je vyhlásenie čiastočnej alebo všeobecnej mobilizácie ozbrojených síl (Slovensko, 2002a).

2.3.4 vojna

Na základe rozhodnutia Národnej rady SR vypovedá prezident SR vojnu za podmienky, že je republika napadnutá cudzou mocou, ktorá jej vypovedala vojnu alebo bez vypovedania napadla jej bezpečnosť. Za vojnu sa považuje tiež plnenie záväzku vyplývajúceho z členstva v organizácii vzájomnej kolektívnej bezpečnosti alebo z medzinárodnej zmluvy o obrane proti napadnutiu. Stav vojny je obdobie odo dňa vypovedania vojny do dňa uzavretia mieru. Rovnako ako pri vojnovom stave sa vypovedanie vzťahuje na celé územie SR. I v tomto prípade je možné obmedziť základné práva a slobody a uložiť povinnosti, a to v tomto doplnkovom rozsahu vzhľadom k ostatným krízovým stavom:

- obmedziť nedotknuteľnosť osoby a jej súkromia núteným pobytom v ochranných krytoch a iných obdobných zariadeniach civilnej ochrany,
- obmedziť nedotknuteľnosť obydlia na ubytovanie vojakov, príslušníkov ozbrojených zborov alebo evakuovaných osôb,

- zakázat uplatňovanie práva na petície a štrajk,
- obmedziť právo slobodne sa združovať do politických strán, politických hnutí a odborových organizácií,
- obmedziť právo na vzdelanie obmedzením vyučovania,
- obmedziť slobodnú voľbu povolania,
- obmedziť ochranu prírody a krajiny (Slovensko, 2002a).

Prezident SR má právo nariadiť výkon mimoriadnej služby profesionálnym vojakom, vojakom v zálohe, vojakom dobrovoľnej vojenskej prípravy. Taktiež povolať k mimoriadnej službe registrovaných občanov, ktorí majú povinnosť odvodu, a k alternatívnej službe občanov, ktorí v dobe bezpečnosti odopreli výkon mimoriadnej služby. Najvyšším možným stupňom povolania je vyhlásenie čiastočnej alebo všeobecnej mobilizácie ozbrojených síl (Slovensko, 2002a).

3 KRÍZOVÉ ZDRAVOTNÍCKE ZABEZPEČENIE

SR garantuje svojim občanom poskytnutie zdravotnej starostlivosti v krízových a v mimoriadnych situáciách. Krízové zdravotnícke zabezpečenie obsahuje technické, materiálne, organizačné a personálne zabezpečenie zdravotnej starostlivosti. Tejto starostlivosti sa dočká každý občan, príslušník ozbrojených síl, ozbrojených bezpečnostných zborov a záchranných zložiek, v časoch keď nie je možné poskytovať zdravotnú starostlivosť bežným spôsobom. Organizačnú zložku tvorí krízový manažment, ktorý vytvára štruktúru vlastného krízového riadenia v zdravotníctve. Medzi zložky krízového manažmentu radíme:

- Ministerstvo zdravotníctva SR,
- Úrad verejného zdravotníctva SR,
- samostatné odbory krízového riadenia zdravotníctva krajov,
- Operačné stredisko záchranej zdravotnej služby SR,
- Národnú transfúznú službu SR,
- Slovenský Červený kríž,
- Ochráňovateľa mobilizačných rezerv pre rezort zdravotníctva,
- určených poskytovateľov ústavnej zdravotnej starostlivosti Ministerstvom zdravotníctva SR ako subjekty hospodárskej mobilizácie (MZ SR, © 2011).

Rizikový management v zdravotníctve sa zameriava na pripravenosť a vnímanie rizika (predvídateľného a odvrátiteľného), ktoré by mohlo spôsobiť závažné zdravotné problémy pacientom, ale rovnako by mohlo ekonomicky uškodiť podniku (nemocniciam, ambulanciám a pod.). Súčasne využíva metódy a nástroje pre identifikáciu, analýzu a zhodnotenie rizík vplývajúcich na bezpečnosť zamestnancov, pacientov, návštevníkov a organizácie ako celku (Raimondo, 2018). V prípade pandémie sa tým myslí predovšetkým zabezpečovanie dezinfekčných prostriedkov, ochranných odevov pre zamestnancov, ale tiež vytvorenie karanténnych či izolačných miestností.

Subjekty hospodárskej mobilizácie (ďalej len SHM) majú svoje povinnosti vyplývajúce zo zákona č. 179/2011 Z. z. o hospodárskej mobilizácii. Medzi základné povinnosti patrí reprofilizácia lôžkového fondu, zabezpečenie krvi a transfúzných liekov, tvorba

mobilizačných rezerv pre reprofilizovaný lôžkový fond, vykonanie hygienických a protipandemických opatrení (Rimeková, 2011).

V prípade potreby je nevyhnutné vytvoriť rozšírený lôžkový fond, za ktorý sa považuje stav lôžok stanovený pre SHM na obdobie krízovej situácie v rozhodnutí Ministerstva zdravotníctva SR. Rozšírený lôžkový fond obsahuje bežný prevádzkový počet lôžok pre zabezpečenie zdravotnej starostlivosti obyvateľstvu v čase individuálnej chorobnosti navýšený o ďalšie lôžka. S týmto fondom ďalej súvisí reprofilizácia, ktorá predstavuje prerozdelenie existujúceho alebo rozšíreného lôžkového fondu určitého profilu na úkor iných lôžok. Spravidla sa vykonáva na lôžka chirurgického a interného profilu s materiálnym vybavením podľa typovej tabuľky rozšíreného lôžkového profilu (Rimeková, 2011).

Ak sa jedná o rozsiahlu epidémiu, poprípade pandémie, je pravdepodobné, že bude potrebné navýšiť kapacitu lôžok a dokonca počítať s ich reprofilizáciou. Interné profily lôžok sa pretransformujú na infektologické na príkaz Úradu verejného zdravotníctva (ďalej len ÚVZ) alebo na príkaz príslušného Regionálneho úradu verejného zdravotníctva (ďalej len RÚVZ) v rozsahu schválených pandemických plánov. V dobe pandémie sa reprofilizujú predovšetkým lôžka v odbore fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie, dlhodobo chorých, doliečovacieho oddelenia, geriatrickej, neakútne lôžka interných kliník a neurologických kliník a oddelení (Vestník MZSR, 2009).

ÚVZ zabezpečuje svojou činnosťou vykonanie hygienických a protipandemických opatrení na zabezpečenie zdravotnej starostlivosti pre obyvateľstvo, príslušníkov ozbrojených síl, ozbrojených bezpečnostných zborov a záchranných zložiek v období krízovej situácie. Za úrad zodpovedá a riadi ho hlavný hygienik SR. Úrad je súčasne nadriadený služobným úradom jednotlivým RÚVZ, ktoré sú v sídlach obvodov (Vestník MZSR, 2009).

3.1 Pandemická komisia vlády SR

Pandemickým plánom sa zaoberá pandemická komisia vlády SR, ktorá je multirezortný, koordinačný, konzultačný, odborný a poradný orgán SR. Jej cieľom je navrhovať opatrenia, ktoré majú chrániť životy a zdravie občanov, znížiť ekonomickú záťaž obyvateľstva za účelom zachovania nevyhnutného chodu hospodárstva a verejného života počas pandémie. Operačné stredisko pandemickej komisie je dočasný odborný koordinačný orgán, ktorý je zriadený na Ministerstve zdravotníctva SR. Zriaďuje sa výlučne na obdobie v priebehu pandémie (ÚVZ SR, 2020).

Za vytvorenie pandemického plánu v čase pandémie alebo v medzipandemickom období sú zodpovední pandemická komisia vlády SR, ústredné orgány štátnej správy, ÚVZ SR a RÚVZ (ÚVZ SR, 2020). RÚVZ so sídlom v Komárne bol zriadený v roku 2004 ako rozpočtová organizácia, ktorú riadi a za jej činnosť zodpovedná regionálny hygienik. Predmetom činnosti úradu je zabezpečovanie výkonov spojených s ochranou zdravia v odbore hygieny životného prostredia, hygieny detí a mládeže, epidemiológie a iné (RÚVZ KN, © 2019).

Po vyhlásení mimoriadnej situácie v SR hlavný hygienik iniciuje zvolanie pandemickej komisie vlády SR vzhľadom k možnosti vyhlásenia pandemickej situácie na území SR. Predkladajú sa informácie o aktuálnej epidemiologickej situácii vo svete a v SR, o stave infekčných kliník a nemocníc, o parametroch pandémie a návrhy na riešenie pripravenosti poskytovateľov ústavnej zdravotnej starostlivosti. Následne sa zhodnotí závažnosť epidemiologickej situácie, určia sa parametre pandémie a stanovujú sa opatrenia z hľadiska ochrany verejného zdravia (ÚVZ SR, 2020).

3.2 Pandemický plán pre prípad pandémie v SR

Pandemický plán je delený na niekoľko fáz epidemiologického stavu, ktoré určujú ciele a prioritné oblasti práce pandemickej komisie vlády SR.

Fázu 0 predstavuje vyhlásenie pandémie WHO a ÚVZ SR na území SR, na základe ojedinelých prípadov v krajine, keď je cieľom príprava, detekcia a izolácia individuálnych prípadov. V súvislosti so zákonom č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva podáva ÚVZ SR orgánu príslušnému na úseku civilnej ochrany obyvateľstva návrh na vyhlásenie mimoriadnej situácie na území SR, návrh je ďalej predkladaný vláde SR. Nastavujú sa štandardné preventívne opatrenia v podobe zvýšenej hygieny (umývanie rúk, osobná a respiračná hygiena), samoizolácia a karanténa (ÚVZ SR, 2020).

Fázu 1 definuje zhoršenie epidemiologickej situácie v podobe postupného nárastu počtu prípadov a zvyšovanie počtov hospitalizovaných pacientov na infekčných oddeleniach a klinikách. Prenos nákazy predstavujú importované prípady zo zahraničia. Za cieľ sa považuje zastavenie prenosu a predchádzanie šíreniu nákazy a tiež včasná detekcia prípadov. Zhodnotenie zhoršenia epidemiologickej situácie sa posudzuje na základe počtu ohnisk nákazy, nárastu počtu hospitalizovaných a nárastu počtu úmrtí (ÚVZ SR, 2020).

Fáza 2 sa identifikuje ďalším zhoršením epidemiologickej situácie, v podobe nárastu počtu infikovaných osôb a naplnenosťou lôžkového fondu infekčných oddelení a kliník v hodnote viac než 50 %. Prenos už nepredstavuje len import zo zahraničia, ale tiež šírenie z človeka na človeka (viac ako dve generácie prípadov mimo sporadických). Cieľom je predovšetkým spomaliť samotný prenos nákazy a tiež znížiť záťaž zdravotníctva. Nastáva trasovanie a sledovanie kontaktov infikovaných osôb, následná samoizolácia a testovanie prípadov. V nadväznosti na zhoršenie epidemiologickej situácie vláda SR prehodnocuje vyhlásenie núdzového stavu na území SR. Ministerstvo zdravotníctva SR vydáva pokyn na reprofilizáciu lôžkového fondu (ÚVZ SR, 2020).

V čase fázy 3 je na území SR vyhlásený núdzový stav vzhľadom k ďalšiemu zhoršeniu epidemiologickej situácie a nárastu počtu zistených infikovaných osôb. Naplnenosť lôžkového fondu infekčných oddelení a kliník je viac ako 75 % so spojením úbytku zdravotníckeho personálu z dôvodu infikovania pacientmi. Vznikajú nové ohniská nákazy, ktoré sú uzatvárané do karantény. Prenos nákazy už predstavuje trvalý, reťazový a komunitný systém, čo predstavuje nekontrolovateľný prenos. Cieľom je naďalej spomaliť prenos a hlavne zabrániť kolapsu zdravotníctva. Rovnako ako vo fáze 2 prebieha trasovanie a sledovanie kontaktov, následná izolácia a testovanie ďalších prípadov. Pandemická komisia navrhuje vláde SR uloženie pracovnej povinnosti zamestnancom poskytovateľov zdravotnej starostlivosti na území SR (ÚVZ SR, 2020).

Fáza 4 predstavuje návrat do medzipandemického obdobia. Charakterizuje sa postupným rutinným systematickým testovaním vzoriek a tiež redukciou počtu prípadov, aj keď zdravotníctvo naďalej ostáva preťažené. Pokračuje sa v trasovaní a sledovaní kontaktov, a karanténnych opatreniach (ÚVZ SR, 2020).

4 PANDÉMIE

Epidémie a pandémie v našom svete boli od počiatku veku, ešte pred našim letopočtom. Niektoré záznamy sa uchovali, iné boli skreslené či stratené. Na začiatok je podstatné definovanie pojmu epidémie a pandémie, ich spôsob vzniku a šírenia. Pre možné polemizovanie o budúcich pandémiách je potrebné porozumieť pandémiám, ktoré v minulosti sužovali populáciu Zeme. Z toho dôvodu je kapitola tiež zameraná na popis jednotlivých najznámejších nákaz, ktoré spôsobili pandémie.

Epidémie patria do naturogénnej skupiny mimoriadnych udalostí, teda spôsobených prírodou. Existujú však, aj varianty, ktoré boli spôsobené človekom a to v prípade, že hovoríme o laboratórne umelo vytvorenom víruse. Narastajúci počet obyvateľov na Zemi vytvára tlak na zdroje pitnej vody, úrodnú pôdu, potravinové zdroje, ale tiež na životný priestor. Aj to sú dôvody vedúce ľudí k migrácii, čo má značné ekonomické, kultúrne aj populačné dôsledky (Štětina, 2014). S tým spojené je tiež šírenie určitých vírusov do miest bez imunity voči nim, čo podnecuje vznik epidémií a pandémií.

Podľa Singera et al. (2021) existujú rozdielne názory na to, čo sa považuje za pandémiu a čo je len epidémia. Rozdiely sa často nachádzajú medzi vedcami a vládnymi predstaviteľmi, vládnymi predstaviteľmi a verejnosťou. Skupiny nie vždy zdieľajú postoje k porozumeniu pojmu pandémie. V roku 2009 WHO vyhlásila pandémiu z dôvodu chrípkového vírusu H1N1 na základe parametrov incidencie (prípadovosti) a šírenia vírusu do ďalších regiónov. Avšak tieto kritéria vyhlásenia pandémie nezahrňovali úmrtnosť, ani chorobnosť. Medzi tímami vedcov vznikli pochybnosti, či chrípka H1N1 spĺňala potrebné kritéria pandémie z dôvodu rýchlej reakcie vládných predstaviteľov, ktorých konanie dokonca znížilo úmrtnosť na bežnú chrípku v danom období (Singer et al., 2021).

Zaujímavosťou je, že samotná WHO neposkytuje žiadnu oficiálnu a konkrétnu definíciu pandémie, s ktorou by pracovala. Až niekoľko týždňov po prepuknutí nákazy COVID-19 sa Generálny riaditeľ WHO odhodlal k použitiu slova pandémie. Použil slovné spojenie „alarmujúca úroveň nečinnosti“ ako dôvod pre vyhlásenie pandémie a to výlučne pre potreby verejnosti a médií (Singer et al., 2021).

Množstvo kvantitatívnych štúdií zameraných na meranie pandémie sa neopiera len o prosté čísla chorobnosti a úmrtnosti, ale skúmajú príslušné koncepty ako trvalý prenos nákazy či vznik nových vírusov. Pre slovenské znenie je pandémia definovaná ako prenos z človeka na človeka a výskyt nákazy najmenej na dvoch kontinentoch, pandémiu vyhlasuje WHO (ÚVZ SR, 2020).

Vo vedeckom článku popisujú Singer et al. (2021) alternatívny spôsob hodnotenia pandémie na rozdiel od klasického sledovania nárastu chorobnosti a úmrtnosti. Využívajú metapopulačný model na skúmanie efektov pandemickej definície na výsledné kvantitatívne hodnotenia pravdepodobnosti vzniku pandémie. Tento metapopulačný model sa zameriava na patogény, ktoré majú tendenciu sa šíriť medzi regiónmi sveta. Na základe modelu je možné definovať pandémiu dvoma spôsobmi. Prvý spôsob je kvantitatívne zameraný na prekročenie určitého počtu regiónov zasiahnutých pandemiou, druhý popisuje ohnisko, v ktorom súčasne dva alebo viacero regiónov zažíva pandémiu. Oba spôsoby sa sústreďujú na pojem „región“, ktorým môžu byť jednotlivé štáty alebo tiež menšie územia štátov (okresy, kraje a pod.). Autori si kladú tri otázky, ktoré by mali formovať politiku verejného zdravia už na začiatku epidémie.

- Má časť populácie už vyvinutú imunitu, ktorá by mohla mať vplyv na riziko pandémie?
- Znížilo by sa riziko vzniku pandémie, ak by sa obmedzilo cestovanie?
- Je prenos patogénov ovplyvnený regionálnymi rozdielmi?

Odpovede na tieto otázky v podobe účinkov cestovných obmedzení, vplyvu už existujúcej imunity a regionálnych rozdielov v prenose sa môžu líšiť, keď sa použijú alternatívne definície pandémie oproti modelovým štúdiám. Práve tieto odlišnosti sú problémovým faktorom vyskytujúcim sa v komunikácii s verejnosťou (Singer et al., 2021).

4.1 Pandémia vo svete a v histórii

Podkapitola sa bude zaoberať štyrmi najznámejšími a predovšetkým najsmrteľnejšími pandémiami, ktoré kedy ľudstvo trápili: morom (justiniánskym a čiernym), choleroou a pravými kiahňami. Pri každej z nákaz sa bude nachádzať popis vzniku a šírenia, ale tiež spôsobu zníženia počtu nakazených až úplného vyhubenia danej nákazy. Tabuľka predstavuje letálny účinok jednotlivých pandémií v rôznych obdobiach, takže aj v odlišných životných podmienkach a mierou zaľudnenia Zeme. K historickým pandémiám je pridaná súčasná pandémia spôsobená ochorením COVID-19, ktorej finálne následky nie je možné zatiaľ zhodnotiť, údaj v tabuľke vychádza z informácií z apríla 2022 (WHO, 2022).

Tabulka 1 Pandémie v historii [zdroj: Killbourne, 2008]

Pandémia	Obdobie pandémie	Letálny účinok
Justiniánsky mor	541–542 pred n. l.	50 % svetovej populácie (100 miliónov svetovej populácie)
Čierny mor	13.-15. storočie	20–60 % svetovej populácie (43-75 miliónov svetovej populácie)
Cholera	1817–1923	1 milión svetovej populácie
Pravé kiahne	1520–1527	200 tisíc svetovej populácie
COVID-19	2019 -	6,2 miliónov svetovej populácie

4.1.1 Justiniánsky a čierny mor

Mor predstavuje akútnu infekciu spôsobenú baktériou *Yersinia pestis*. Táto baktéria indukuje typický opuch lymfatických uzlín nazývaný „buboes“ (čierny mor v angličtine bubonic plague). Pôvod tohto moru pochádza z Afriky a na európsky kontinent ho zanesli potkany na lodiach. V Konštantínopole na justiniánsky mor umrelo 40 % občanov a rovnako efektívne sa šíril po celom Stredomorí. Až v roku 588 pred Kristom sa mor rozšíril do Európy, kde vyhubil približne dve tretiny obyvateľstva (asi 20 miliónov). Celkový počet obetí vo svete si tento druh moru vyžiadala až 75 miliónov (Killbourne, 2008). Populácia vo svete v roku 600 pred Kristom predstavovala 213 miliónov (O'Neill, 2020). Až v 16. storočí bolo jasné, že nákaza sa šíri prostredníctvom priameho kontaktu s nakazeným alebo nepriamym kontaktom cez oblečenie a začali sa vytvárať prvé improvizované karantény. Neskôr sa ukázala teória karantény za najhoršiu možnú, uzatvárať zdravých jedincov s nakazenými v jednej domácnosti len prispievalo k vyšším počtom úmrtí. Mor však prenášali, aj infikované potkany, ktoré neboli vo svojom pohybe nijak obmedzované. Posledná zmienka o pandemickom stave čierneho moru v Európe je z roku 1665. Možností zániku nákazy je viac, zvýšená hygiena ľudí, vyhubenie istého druhu potkanov alebo nižšia infekčnosť baktérie *Yersinia pestis* (McEvedy, 1988).

4.1.2 Cholera

Cholera je považovaná za najsmrteľnejšiu pandémiu v histórii spôsobenú baktériou *Vibrio cholerae*. Zabíja osoby veľkou rýchlosťou a vo vysokých číslach, ale má najjednoduchšie spôsoby prevencie a liečby. Systém nákazy spočíva v dehydratácii spôsobenou poškodením tenkého a hrubého čreva a následného nevstrebávania sa potrebných minerálov a vody.

Podávanie infúzie alebo antibiotík je účinnou liečbou cholery (Killbourne, 2008). Najrýchlejším spôsobom šírenia baktérií je požívanie infikovanej vody, týmto spôsobom sa jednoducho šíri nielen cholera, ale tiež týfus (Isaacman, Musemwa, 2021). Cholera sa nešíri len prostredníctvom kontaminovaných potravín/vody, ale tiež priamym kontaktom medzi ľuďmi. V roku 2017 bolo zaznamenaných 1,2 milióna prípadov nakazenia choleroou, z toho vyše päť tisíc skončilo smrťou. Zo všetkých zaznamenaných prípadov sa 84 % nachádzalo v Jemene (približne milión nakazených), fatálnym spôsobom skončilo 4,7 tisíc prípadov z nich. Našťastie existujú vakcíny, ktoré poskytujú skvelú ochranu pred choleroou, ani to však nie je dostačujúce pokým sa nezmenia životné podmienky v najchudobnejších častiach sveta (Deen et al., 2020).

4.1.3 Pravé kiahne

Za najznámejší prípad výskytu kiahní je považovaný ten, ktorý takmer vyhubil pôvodných obyvateľov Nového sveta (kontinent Ameriky) počas kolonizácie Európanmi. Dobyvatelia z Európy mali možnosť sa s kiahňami generačne vyrovnáť a vytvoriť si protilátky, zatiaľ čo pre Indiánov to bola novinka a nemali žiadne potrebné protilátky. Cieľom nebolo len jednoduché vyhubenie konkurenčnej komunity, ale predovšetkým oslabenie vojenského potenciálu a zvýšenie šancí na kolonizáciu (Tucker, 2003). Tieto okupácie boli zamerané predovšetkým na aztécke oblasti (stredná a južná Amerika). Len v priebehu 7 rokov v 16. storočí (1520-1527) bolo pomocou pravých kiahní vyhubených 75 % aztéckej populácie, čo dosahovalo v tej dobe okolo 200 tisíc osôb (Killbourne, 2008). Začiatkom 18. storočia sa začalo s prvými pokusmi očkovania proti pravým kiahňam, avšak nie všetky testy boli úspešné. Podarilo sa však znížiť úmrtnosť z 15 % na 2 %, čo je signifikantný rozdiel (Haaselgren, 2020). V roku 1980 vyhlásilo WHO definitívne porazenie pravých kiahní úplnou preočkovanosťou a vybudovanou imunitou po celom svete. Súčasne prišlo s výsledkom, ktorý predstavuje 300 miliónov obetí v priebehu celého 20. storočia (Lindmeier, 2020).

4.2 SARS-CoV-2

SARS-CoV-2 alebo COVID-19 je druhá generácia ťažkého akútneho respiračného syndrómu. Pred 20 rokmi sa na ostrove Taiwan objavil koronavírus 1 v podobe ťažkého akútneho respiračného syndrómu (ďalej len SARS-CoV-1). V roku 2003 vypukla epidémia spôsobená SARS-CoV-1 a to v počte 364 pozitívnych prípadov na ostrove. Na základe výskumov zdravotníci a vedci zistili, že funkčnosť protilátok získaných prekonaním

ochorenia SARS-CoV-1 sa po rokoch eliminuje (Huang et al., 2021). V roku 2012 bol v Saudskej Arábii identifikovaný nový zoonotický β -koronavírus respiračného syndrómu Blízkeho Východu (ďalej len MERS). MERS spôsoboval rôzne prejavy od asymptomatických infekcií až po ťažké respiračné ochorenia (Algaissi et al., 2020). Okrem respiračných problémov sa pri ochorení MERS objavujú akútne poškodenia obličiek a to v pomerne vyššom percente ako pri ochoreniach SARS-CoV-1 či SARS-CoV-2 (Petrosillo et al., 2020).

COVID-19 je vysoko infekčné respiračné ochorenie spôsobené novým koronavírusom SARS-CoV-2. Prvé prípady COVID-19 boli zaznamenané v čínskej provincii Wu-Chan koncom roka 2019, následne sa ochorenie rozšírilo po celom svete (Baloch et al., 2020). Typickými symptómami sú strata čuchu a chute, bolesť hlavy, teploty a malátnosť, ktoré majú odlišnú intenzitu v závislosti od zdravotného stavu nakazeného, ale tiež vekovej skupiny či pohlavia (Fleitas, 2021). V súčasnej dobe už registrujeme ďalšie príznaky, ktoré sa vyvíjajú spolu s novými mutáciami COVID-19. Medzi hlavné nebezpečné prejavy ochorenia COVID-19 patrí poškodenie pľúc spojené s problematickým dýchaním a zápalom pľúc. To predstavuje naplnenie pľúc vodou a hnisom, ktoré bránia vstupu kyslíka do organizmu. Následne telo detekuje nedostatok okysličených buniek a začne pomocou kašľa čistenie pľúc (Kubal a Gibiš, 2020).

Príznaky COVID-19 sa nezdajú byť veľmi odlišné od príznakov spôsobených ťažkým akútnym respiračným syndrómom (ďalej len SARS). Avšak úmrtnosť na COVID-19 predstavuje 2,3 %², čo je menšie percento oproti úmrtnosti na SARS (9,5 %) a podstatne nižšia ako úmrtnosť na MERS v hodnote 34,4 %. Na druhej strane sa vírus COVID-19 šíri rýchlejšie a jednoduchšie ako SARS či MERS. U pacientov trpiacich na ochorenie COVID-19 sa prejavujú akútne respiračné problémy do ôsmeho dňa od nakazenia, a približne 30 % prípadov si vyžaduje pomoc mechanickej ventilácie, veľmi podobný priebeh má, aj SARS. Naproti tomu sa MERS prejavuje rýchlejšim nástupom akútnych respiračných problémov a potrebou invazívnej podpory života v podobe mechanickej ventilácie, a to predovšetkým u osôb starších a fajčiarov (Petrosillo et al., 2020). Generálny riaditeľ WHO považuje zvýšené riziko vážnych komplikácií spojené hlavne s nárastom veku, súčasne sa pôvodným typom SARS-CoV-2 bez mutačnej verzie nakazil minimálny počet detí (Heller, 2020). Ideálnym prípadom

² Údaj predstavuje úmrtnosť na SARS-CoV-2 v jeho pôvodnej podobe, bez následných mutácií, a to v roku 2020.

by bolo ponaučenie z prípadov SARS a MERS, čo by prispelo k účinnejším preventívnym opatreniam.

Medzi jeden z príkladov šírenia ochorenia COVID-19 je možné uviesť výletnú loď Diamond Princess. Táto loď sa plavila v juhovýchodnej Ázii (Japonsko – Čína – Vietnam - Taiwan – Japonsko) s počtom cestujúcich 2 666 a personálom 1 045. Od jedného nakazeného pasažiera (1. februára 2020) sa v priebehu 10 dní nakazilo ďalších 217 napriek izolácii všetkých pasažierov vo svojich kajutách. Diamond Princess sa považuje za „experiment“ v Petriho miske, ktorý preukázal, že len jeden pozitívny dokáže preniesť vírus na 19,19 % všetkých osôb nachádzajúcich sa na rovnakej lodi. Výsledný počet predstavoval 712 pozitívne testovaných, z približne 3700 ľudí (Kubal a Gibiš, 2020). O prudkej nákazlivosti hovorí aj Macola (2020), ktorá dopĺňa údaje o lodi Diamond Princess niekoľko mesiacov neskôr o fakt, že z viac ako 700 nakazených umrelo 14 pacientov. Predpokladá, že ak by bola okamžite zahájená evakuácia všetkých osôb na palube, tak by sa predišlo masívnemu šíreniu vírusu a úmrtiam (Macola, 2020).

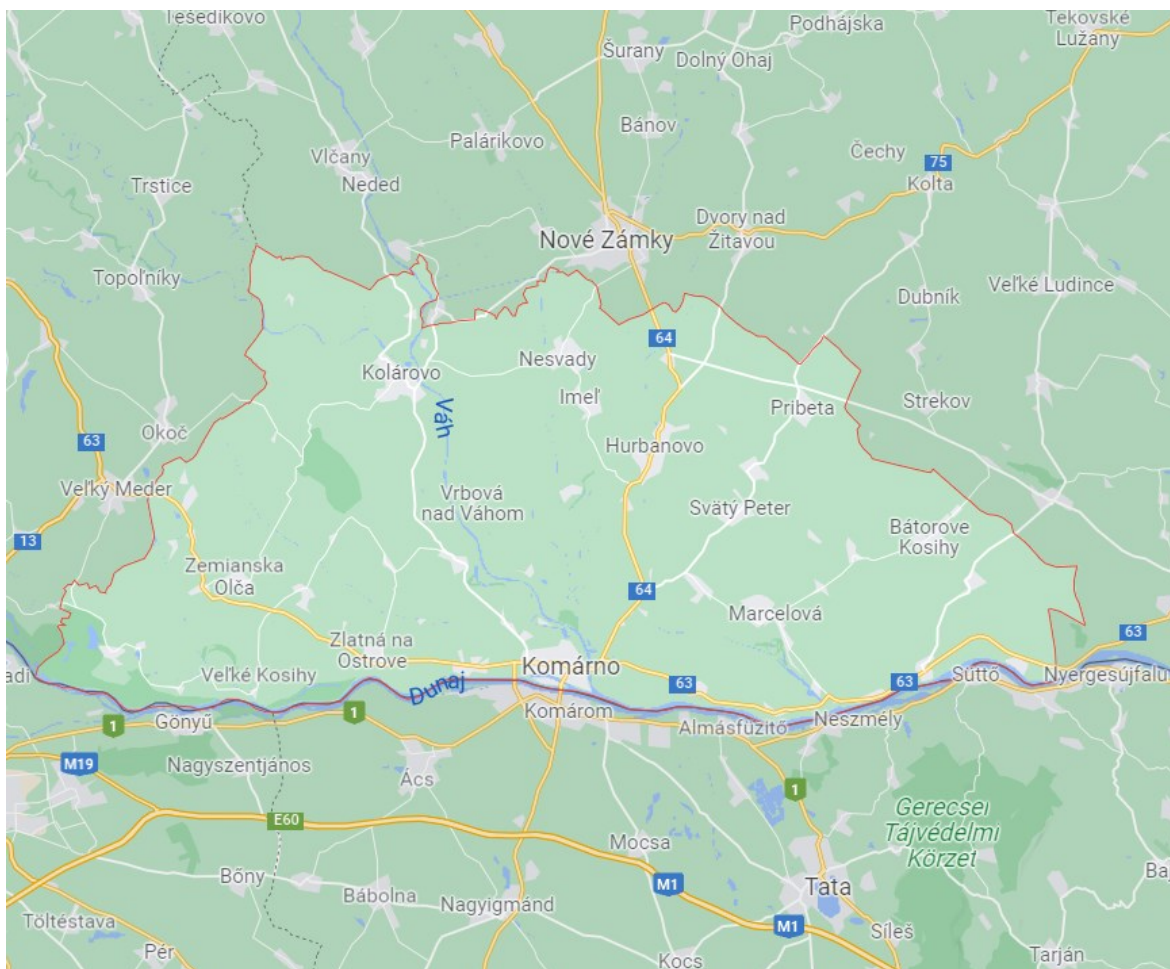
DÍLČÍ ZÁVĚR

Čiastočným záverom teoretickej časti je predstavenie pripravenosti SR na potencionálnu pandemickú situáciu. Základným záujmom krízového riadenia v SR je ochrana života a zdravia občanov, ochrana majetku, zachovanie demokratického poriadku v štáte, zachovanie riadneho fungovania hospodárstva a orgánov verejnej moci. Diplomová práca sa zameriava predovšetkým na ochranu spomínaných záujmov v dobe pandémie ako naturogénneho typu mimoriadnej udalosti. Vzhľadom k tomu má SR vypracovaný pandemický plán, ktorým sa zaoberá pandemická komisia vlády SR, a jeho náplňou je navrhovať také opatrenia, ktoré budú chrániť životy a zdravie občanov, ale tiež znižovať ekonomickú záťaž obyvateľstva v čase pandémie.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 OKRES KOMÁRNO

Komárňanský okres sa nachádza v Podunajskej nížine v juhozápadnej časti SR. Spadá do Nitrianskeho kraja a susedí s okresmi Nové Zámky, Šaľa, Dunajská Streda a Galanta. Okres sa skladá zo 41 obcí, z toho miest 3. Na základe posledného sčítania obyvateľov, domov a bytov, ktoré sa uskutočnilo v roku 2021 žije na území okresu 100 952 obyvateľov, z toho priamo v Komárne 32 967 (Štatistický úrad SR, © 2022a).



Obrázek 1 okres Komárno [zdroj: Google maps, 2022]

Z dôvodu polohy okresu pri štátnych hraniciach s Maďarskou republikou (ďalej len Maďarsko) je predpokladané zvýšené percento žijúcich cudzincov na tomto území SR. K začiatku roku 2021 v okrese Komárno žilo 61,58 % obyvateľov s maďarskou národnosťou, 28,81 % obyvateľov so slovenskou národnosťou (Štatistický úrad SR, © 2022b). Z toho vyplýva, že na území okresu prevažuje maďarská národnosť obyvateľstva nad domácou slovenskou. Za svoj materinský jazyk považuje až 65,71 % obyvateľov

maďarský jazyk a len 24,4 % slovenský jazyk (Štatistický úrad SR, © 2022c). Aj z tohto dôvodu vznikajú na území okresu Komárno rôznorodé nedorozumenia a konflikty vzhľadom k historickým národnostným predispozíciám, ale tiež k súčasnej politickej atmosfére vplývajúcej na protipandemické opatrenia. Tým, že územie obývajú dve veľké odlišné skupiny národností, tak sú protichodné, aj názory na riešenie pandemickej situácie a s tým spojenými nariadeniami vlády.

Tabulka 2 Popis národností na území okresu Komárno [zdroj: Štatistický úrad SR, © 2022c]

Územná jednotka	spolu	Slovenská národnosť		Maďarská národnosť		Rómska národnosť		Česká národnosť	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Okres Komárno	100 952	29 089	28,81	62 166	61,58	958	0,95	440	0,44

Pre diplomovú prácu bude vyextrahované mesto Komárno ako predstaviteľ celého komárňanského okresu. Dôvodom je zjednodušenie predstavy fungovania plánu plošného testovania a očkovania na jednom meste. Predpokladom však je, že navrhnutý plán pre mesto Komárno bude využívaný vo všetkých obciach a mestách v okrese Komárno. V prípade úspešného a vhodne využitého IS pri pandémie v okrese Komárno je možné predpokladať rozšírenie IS, aj do zvyšných okresov v SR a vytvorenia komplexnej verzie IS pre celé územie SR.

6 ANALÝZA PLOŠNÉHO TESTOVANIA

Plošné testovanie na území SR prebiehalo v štyroch fázach v období od 23. októbra do 8. novembra 2020 pod názvom Operácia Spoločná zodpovednosť, ktorej logistickú činnosť zabezpečovali Ozbrojené sily SR (ďalej len OS SR). Každá jedna fáza prebiehala počas víkendu od skorých ranných hodín do večera. Prvá fáza bola vykonávaná len v okresoch najviac zasiahnutých ochorením COVID-19, teda v Tvrdošíne, Námestove, Dolnom Kubíne a Bardejove. Následne druhá fáza prebiehala na území celého Slovenska. Zvyšné dve fázy prebiehali na žiadosť samospráv a podľa potreby. Príslušníci Ozbrojených síl SR vykonávajúci logistickú podporu na území okresu Komárno spadali pod 13. mechanizovaný prápor Levice.

6.1 Odberové miesta

Odberové miesto bolo zriadené v miestach pôvodne určených pre volebné miestnosti. Na každom odberovom mieste mal povinnosť sa nachádzať odberový tím, ktorý pozostával z:

- 1 profesionálneho vojaka OS SR – spadajúceho pod Ministerstvo obrany SR,
- 4 zdravotníckych pracovníkov – spadajúcich pod Ministerstvo zdravotníctva SR, Ministerstvo obrany SR, Hasičský a záchranný zbor,
- 1 príslušníka Policajného zboru – spadajúceho pod Ministerstvo vnútra SR,
- 3 administratívnych pracovníkov – spadajúcich pod miestnu samosprávu (Ministerstvo obrany SR, 2020d).

Odberový tím bolo možné rozšíriť o ďalšie funkcie v podobe jedného príslušníka mestskej polície a troch pomocných pracovníkov (Ministerstvo obrany SR, 2020d).

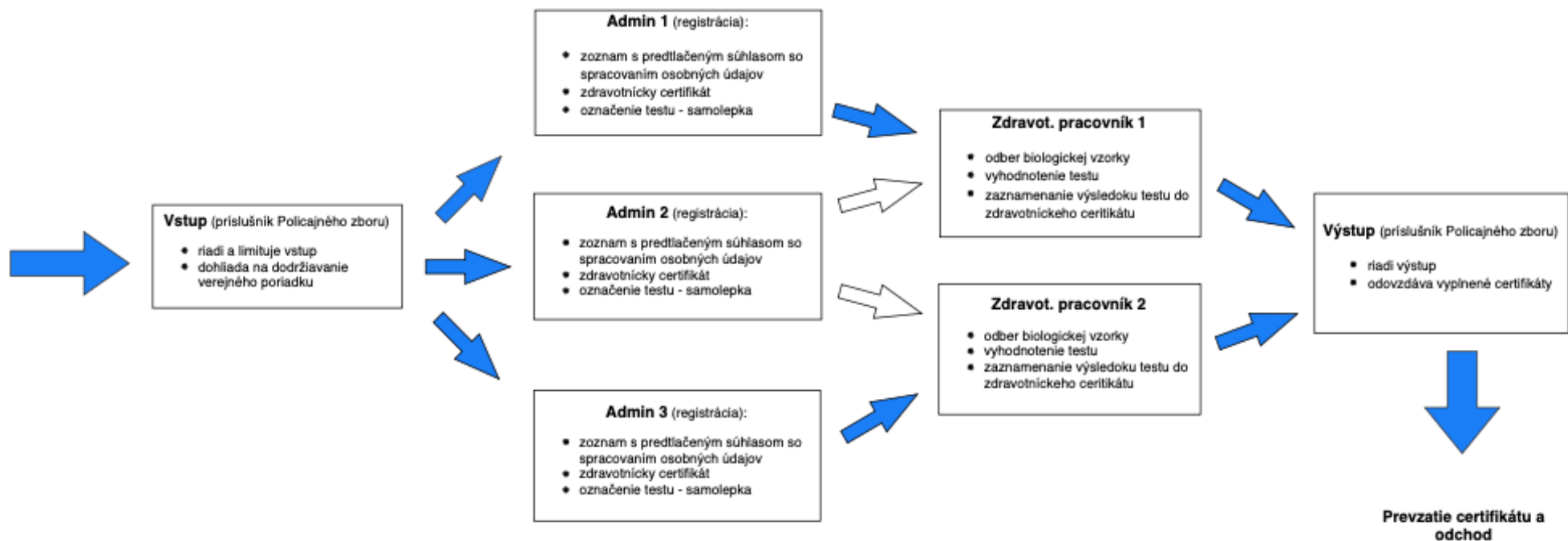
Príslušník OS SR zastával funkciu koordinátora odberového tímu, zatiaľ čo príslušník Policajného zboru dohliadal na verejný poriadok.

Odberové miesto sa mohlo nachádzať v exteriéri alebo interiéri. Exteriérové odberové miesto bolo umiestnené pod prístrešok alebo do stanu mimo priestorov s bežne vysokou frekvenciou pohybu verejnosti. Muselo spĺňať podmienku pripojenia na zdroj elektrickej energie a pitnej vody. Odberové miesto v interiéri predstavovalo miestnosť (sálu, športovú halu, školskú telocvičňu a pod.) alebo unimobunku, taktiež muselo spĺňať podmienky ako exteriérová verzia (Masárová, 2020).

Členenie odberového miesta predstavovali vstupné priestory so zabezpečením vzdialenosti 2 m, administratívnu časť (1-3 pracovníci), vlastné odberové miesto na odber biologického materiálu a vyhodnotenie vzorku na 10 m², čakáreň alebo vhodné vonkajšie priestory, kde môžu otestované osoby dodržiavať odstupy aspoň 2 m (Masárová, 2020).

Každé odberové miesto musí spĺňať niekoľko protipandemických podmienok, aby sa znížilo riziko prenosu nákazy medzi prítomnými osobami. Podmienky sú nasledovné:

- zvoliť priestor, ktorý sa nevyužíva na dennej báze z dôvodu urýchlenej dezinfekcie po ukončení testovania,
- dostatočný priestor pred vstupom do odberového miesta, aby boli možné 2 metrové odstupy medzi testovanými,
- oddelený vchod a východ,
- dostatočne vetrateľná miestnosť v prípade interiérovej verzie,
- miestnosť, v ktorej bude možné dodržiavať aspoň 2 metre odstup,
- minimálna vzdialenosť medzi odberovým miestom a čakárňou 5 metrov,
- samostatná miestnosť alebo priestor pre prípadné prezliekanie odberového tímu,
- v exteriérovej verzii odberového miesta zabezpečiť prístrešok pre výkon testov, prezliekanie sa odberového tímu a dekontamináciu (najvhodnejšie sú multifunkčné ihriská so šatňami),
- zaobstarat' nádoby resp. stojany na vrecia pre odpad infekčného charakteru,
- čakáreň vybavená aspoň piatimi stoličkami pri 15 minútovom čakaní na výsledok,
- vhodnosť odberového miesta musí byť schválená RÚVZ,
- miestnosť je nutné vybaviť prevádzkovým poriadkom, ktorý zohľadňuje konkrétne podmienky a možnosti dezinfekcie,
- konečná dezinfekcia priestorov nie je potrebná ak sa dané priestory nebudú používať minimálne 7 dní od vykonania testovania (Ministerstvo obrany SR, 2020d).



Obrázek 2 Schéma doporučeného priestoru pre odberové miesto [zdroj: vlastné]

6.2 Plán odberových miest

Na území SR na jeseň 2020 žilo 5 459 781 obyvateľov (Štatistický úrad SR, © 2021). Z tohto celkového počtu sa predpokladalo, že sa plošného testovania zúčastní 4 862 838 obyvateľov, do tohto predpokladu nie sú zarátané deti do 10 rokov. Počet sa odhadoval na základe evidovaných voličov, teda slovenských občanov nad 18 rokov plus deti od 10 do 17 rokov. Pod vojenský útvar Levice teda spadalo celkom 317 669 osôb (Ministerstvo obrany SR, 2020e).



Obrázek 3 Odberové miesta Komárno [zdroj: Google My maps, 2022]

Mapa predstavuje rozloženie odberových miest z plošného testovania na jeseň 2020 v meste Komárno. Pre prehľadnejšie znázornenie odberových miest je analýza zameraná len na mesto Komárno, avšak samotný návrh plánu plošného testovania a očkovania pokrýva celý okres Komárno.

Na označenie boli vybrané zelené ikony predstavujúce zdravotnícke služby. Z mapy je zrejmé, že väčšina odberových miest sa nachádzala v centre mesta, čo je pochopiteľné vzhľadom k lepšej dostupnosti občanov. Na druhej strane sú zvolené miesta nelogicky rozmiestnené s ohľadom na početne obývané sídliská: Nové sídlisko, Letecké pole, Alžbetin ostrov, Siedme sídlisko alebo Robotnícka štvrť (západná a severná časť na mape). Samotné centrum mesta nie je obývané v takej vysokej miere ako mu boli pridelené odberové miesta.

6.3 Plošné testovanie v susedných zemiach

V období pred Vianocami v roku 2020 prebiehalo plošné testovanie zamerané na identifikáciu prítomnosti ochorenia COVID-19 u obyvateľov Rakúska. Inšpiráciou malo byť pôvodné plošné testovanie na území SR, avšak vo väčšom počte obyvateľstva. Mobilizovaných bolo dve tisíc príslušníkov ozbrojených síl, ktorí pomáhali na odberových miestach. Cieľom plošného testovania bolo zabránenie šírenia nákazy medzi rodinami počas sviatkov a tiež zrušiť druhý lockdown, ktorý v tej chvíli v krajine platil.

V ďalších susedných krajinách SR, teda v Českej republike, Poľsku, Maďarsku a na Ukrajine, neprebíhalo žiadne plošné testovanie na výskyt ochorenia COVID-19. Tieto krajiny zabezpečovali bezplatné testovanie pomocou antigénových testov na žiadosť svojich obyvateľov podľa potreby.

6.4 Priebeh plošného testovania

Priebeh plošného testovania bol rozdelený do troch fáz. Rozdelenie vyplývalo z dátumu priebehu, ale tiež rozsahu testovania.

Prvá fáza

Prvého „pilotného“ kola testovania konajúceho sa 23. – 25. októbra 2020 v okresoch Bardejov, Tvrdošín, Dolný Kubín a Námestovo sa zúčastnilo vyše 140 tisíc obyvateľov, z ktorých sa ako pozitívnych preukázalo 5 a pol tisíc otestovaných (3,97 %) (Ministerstvo obrany SR, 2020a).

Druhá fáza

Druhé kolo testovanie prebiehalo v dňoch 31. októbra – 1. novembra 2020 s celoplošnou účinnosťou, vrátane prvých štyroch okresov. Celkový počet otestovaných obyvateľov na celom území SR prekročil hranicu 3 a pol milióna, z čoho pozitívnych výsledkov bolo 38 tisíc (1,06 %) (Ministerstvo obrany SR, 2020b).

Tretia fáza

Tretieho kola testovania konajúceho sa 7. – 8. novembra 2020 sa zúčastnili len tie okresy, ktoré mali v druhom kole viac ako 0,7 % pozitívnych prípadov vrátane. V 45 okresoch bolo otestovaných asi 1,3 milióna obyvateľov, z ktorých bolo ako pozitívnych vyhodnotených 8 tisíc (0,63 %) (Ministerstvo obrany SR, 2020c). Podľa prieskumov záujem o testovanie v poslednej fáze oproti predchádzajúcim vzrástol, ale súčasne klesla miera pozitivity, čo je žiadaný výsledok plošného testovania.

Celoplošné testovanie v konečnom výsledku pomohlo zachytiť skryté ohniská nákazy a spomaliť šírenie vírusu, vďaka čomu získali zdravotníci viac času a priestoru na starostlivosť o vážne chorých v nemocničných zariadeniach, čo bolo jedným z cieľov. Následné dobrovoľné testovanie bez plošnej pôsobnosti prebiehalo niekoľko mesiacov, rozhodujúcim faktorom bol občanov zdravotný stav a jeho rozhodnutie podstúpiť testovanie. Plošné testovanie nepodnietilo šírenie nákazy SARS-CoV-2 a to, aj vďaka zavedeným karanténym opatreniam a vládnym nariadeniam o obmedzení pohybu. Samotné plošné testovanie nemusí mať účinný výsledok, ak nebude spojené s doplňujúcimi postupmi zameranými na zastavenie pandémie, ako napr. karanténa.

7 FMEA

Pre zhodnotenie spôsobu a dôsledkov plošného testovania v roku 2020 je použitá metóda Failure Mode and Effect Analysis (ďalej len FMEA). Jedná sa o analytickú metódu, ktorej cieľom je identifikovať miesta možného vzniku väd alebo porúch v systémoch či procesoch.

7.1 Failure Mode and Effect Analysis

Výhodou využívania metódy FMEA je zníženie strát alebo nechcených dôsledkov pomocou včasného výpočtu. Optimalizuje návrhy a vedie k zníženiu počtu zmien vo fáze realizácie, čím umožňuje robiť veci správne na prvýkrát. Umožňuje hodnotiť riziko možných chýb a väd, a na ich základe stanoviť priority, opatrenia vedúce k zlepšeniu kvality návrhu procesu.

Analýza má tri fázy: analýza a hodnotenie súčasného stavu, návrh opatrení a hodnotenie stavu po realizácii opatrení. Každá fáza je popísaná slovne, aj číselne.

V prvej fáze sú uvedené prvky procesu, ktorými sa bude analýza zaoberať. V tomto prípade pôjde o Ministerstvo obrany SR, odberový tím, odberové miesto, testované osoby a netestované osoby. Každému prvku sú prisúdené vady, ktoré bránia dosiahnutiu 100 % funkčnosti a efektivity. Súčasne sa zhodnotia príčiny spôsobujúce existujúce vady a súčasný stav opatrení, ktoré sa snažia o odstránenie väd. Výsledkom prvej fázy je číselné vyjadrenie miery rizika, ktorou samotná vada na funkčnosť procesu vplýva.

Druhá fáza je zameraná na vytvorenie nového návrhu opatrení, ktoré by dokázali úplne odstrániť existujúce vady. Tiež sa určuje zodpovednosť inštitúcii, ktoré by mali zodpovednosť za nové opatrenia.

Posledná tretia fáza predstavuje číselné zhodnotenie nových opatrení na stávajúce vady ovplyvňujúce prvky procesu. Výsledkom fázy je číselné vyjadrenie miery rizika, ktorá by mala byť nižšia ako miera rizika v prvej fáze pred zavedením nového opatrenia. Ak je naďalej miera rizika vysoká je potrebné navrhnuť nové opatrenie.

Na výpočet miery rizika sa využíva funkcia:

$$MR = V_z \times V_y \times O_d, \quad (1)$$

kde V_z znamená význam vady (poruchy), V_y znamená výskyt vady (poruchy) a O_d znamená pravdepodobnosť odhalenia vady (poruchy). Miera rizika sa stanovuje zvlášť

pre každú príčinu poruchy a slúži predovšetkým k identifikácii prioritných príčin väd (porúch), pri ktorých je potrebné stanoviť a vytvoriť nápravné činnosti.

Význam vady

Význam vady (poruchy) sa hodnotí na číselnej škále 1 – 10 podľa závažnosti následkov vady (poruchy) na celý systém či proces.

Tabulka 3 Význam vady

Sotva postrehnutelný	Je nepravdepodobné, že by vada mohla mať nejaký účinok na proces / systém.	1
Nepatrný	Význam vady vyvolá v procese len malú nespokojnosť.	2 – 3
Stredne závažný	Význam vady vyvoláva nespokojnosť.	4 – 6
Veľký	Nespokojnosť je veľká a existuje pravdepodobnosť závažnej poruchy.	7 – 8
Mimoriadne vážny	Význam vady je mimoriadne vysoký, existuje ohrozenie bezpečnosti a narúšanie právnych predpisov.	9 – 10

Výskyt vady

Výskyt vady (poruchy) sa hodnotí na číselnej škále 1 – 10 podľa pravdepodobnosti výskytu konkrétnej vady (poruchy).

Tabulka 4 Výskyt vady

Npravdepodobná	Chyba je skoro vylúčená.	1 z 1 000 000	1
Nepatrná	Proces je pod štatistickou kontrolou, zvažované sú len veľmi ojedinelé vady.	1 z 20 000	2
		1 z 4 000	3
Malá	Proces je pod štatistickou kontrolou, vady sú mysliteľné občas v malom rozsahu.	1 z 1000	4
		1 z 400	5
		1 z 80	6
Veľká	Proces nie je pod štatistickou kontrolou, vady sa vyskytujú často.	1 z 40	7
		1 z 20	8
Veľmi vysoká	Vadám môžeme sotva zabrániť.	1 z 8	9
		1 z 2	10

Pravdepodobnosť odhalenia vady

Pravdepodobnosť odhalenia vady (poruchy) sa hodnotí na číselnej škále 1–10 podľa pravdepodobnosti, že príde k odhaleniu vady (poruchy), ktorá spôsobuje narušenie riadneho a bezproblémového chodu procesu.

Tabulka 5 Pravdepodobnosť odhalenia vady

Vysoká	Metódy zabezpečenia procesu s veľkou pravdepodobnosťou odhalia vadu (automaticky).	1
Mierna	Metódy zabezpečenia procesu môžu odhaliť možnú vadu.	2–5
Malá	Metódy zabezpečenia procesu majú pravdepodobnosť odhalenia novej vady.	6–8
Veľmi malá	Metódy zabezpečenia procesu môžu sotva zistiť možnú vadu.	9
Npravdepodobná	Metódy zabezpečenia procesu nezistia alebo nemôžu zistiť potenciálnu vadu.	10

7.2 Praktické vypracovanie FMEA

Tabulka 6 FMEA

Súčasný stav									Budúci stav					
Prvok procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné príčiny	Výskyt (1-10)	Súčasná opatrenia k odhaleniu	Odhaliťnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatrenie	Zodpovednosť	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaliťnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Ministerstvo obrany SR	Nedostatočné množstvo materiálu	Nedostatok antigénových testov	10	Narýchlo zorganizované plošné testovanie, bez včasného nakúpenia antigénových testov	6	Včasné objednávanie potrebného materiálu v podobe antigénových testov	1	60	Priebežné zásobovanie potrebnými zdravot. materiálmi	Správa štátnych hmotných rezerv SR	7	3	1	21
		Nedostatok certifikátov	9	Časová tieseň pri vytvorení a vytlačení vhodného typu certifikátov	6	Včasné vytvorenie potrebného množstva certifikátov	1	54	Vydávanie elektronického potvrdenia pomocou informačného systému	Ministerstvo zdravot.	9	1	1	9
	Nedostatočné množstvo personálu	Neotvorenie všetkých odberových miest	6	Malý počet preškolených príslušníkov OS SR	3	Včasné pripravenie príslušníkov OS SR na možnú vzniknutú situáciu	2	34	Zatraktívnenie dobrovoľného vojenského výcviku	Ministerstvo obrany	6	4	2	32
		Spomalenie odberu vzoriek	4	Malý počet personálu na odber vzoriek	2	Navýšenie počtu personálu	3	24	Priprava žiakov stredných zdravotníckych škôl na možné pandémie	Ministerstvo školstva	7	3	2	42

Súčasný stav									Budúci stav					
Prvok procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné príčiny	Výskyt (1-10)	Súčasná opatrenia k odhaleniu	Odhaliteľnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatrenie	Zodpovednosť	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaliteľnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)
	Zlyhanie organizácie Operácie Spoločnej zodpovednosti	Nedosiahnutie požadovaného cieľa	10	Neprecvičené celoplošné testovanie	7	Príprava na celoplošné testovanie	1	70	Vytvorenie metodík a precvičovanie na školách a vo firmách	Ministerstvo vnútra	8	2	2	32
		Zvýšenie počtu nakazených	10	Výskyt veľkého počtu osôb na jednom mieste	5	Rozdelenie testovania na viacero dní a do viacerých odberných miest	1	50	Vytvorenie informačného systému pre zlepšenie koordinácie plošného testovania	Ministerstvo vnútra	9	2	2	36
Odberový tím	Nedostatok personálu	Neotvorenie všetkých odberových miest	6	Nezáujem občanov o pomoc pri organizovaní plošného testovania	7	Zvyšovať záujem občanov o pomoc pri organizovaní plošného testovania	4	168	Priebežná dobrovoľná príprava občanov na možné mimoriadne udalosti	Červený kríž SR, Ministerstvo vnútra	5	6	4	120
		Pomalé tempo odberu vzoriek	7	Nedostatok kvalifikovaného personálu na odber vzoriek	4	Zaangažovanie väčšieho počtu kvalifikovaného personálu na odber vzoriek	3	84	Príprava žiakov stredných zdravotníckych škôl na možné pandémie	Ministerstvo školstva	9	3	2	54
	Neodborný zdravotnícky personál	Bolestivý odber	7	Neskúsenosť pri odberoch z nosohltanu	4	Príprava zdravotníckeho personálu na odber z nosohltanu	3	84	Príprava žiakov stredných zdravotníckych škôl na možné pandémie	Ministerstvo školstva	8	4	2	64

Súčasný stav									Budúci stav					
Prvok procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné príčiny	Výskyt (1-10)	Súčasná opatrenia k odhaleniu	Odhaliteľnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatrenie	Zodpovednosť	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaliteľnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)
		Pomalé tempo odberu vzoriek	4	Neskúsenosť pri odberoch z nosohltanu	3	Príprava zdravotníckeho personálu na odber z nosohltanu	5	60	Príprava žiakov stredných zdravotníckych škôl na možné pandémie	Ministerstvo školstva	10	2	1	20
	Robenie ľudských chýb	Odhaľovanie osobných údajov	7	Vyčerpanie administratív. pracovníkov	5	Navýšenie počtu administratív. pracovníkov	6	210	Skrátenie odberových hodín na 8, rozdelenie na viacero dní	Ministerstvo vnútra	6	3	3	54
		Vydávanie neplatných certifikátov	8	Nepozornosť administratív. pracovníkov	4	Dvojitá kontrola vydávaných certifikátov,	4	128	Vydávanie elektronického potvrdenia pomocou informačného systému	Ministerstvo zdravot., Ministerstvo vnútra	10	2	1	20
Odberové miesto	Nesplňanie protipandem. podmienok	Šírenie nákazy	10	Nedodržiavanie rozstupov, oddelených vstupov a východov, miešanie čakajúcich na testovanie a na výsledok	5	Prísnejšie dohliadanie na dodržiavanie protipandem. opatrení	1	50	Vytvorenie informačného systému pre zlepšenie koordinácie plošného testovania	Ministerstvo vnútra	8	3	2	48
		Veľký počet testujúcich	4	Veľký záujem o jedno konkrétne odberové miesto	8	Vytvorenie viacerých odberových miest	6	192	Vytvorenie informačného systému pre zlepšenie	Ministerstvo vnútra	10	1	1	10

Súčasný stav									Budúci stav					
Prvok procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné príčiny	Výskyt (1-10)	Súčasná opatrenia k odhaleniu	Odhaliťenosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatrenie	Zodpovednosť	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaliťenosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)
	Nevhodne určené odberové miesto			z dôvodu atraktívnosti jeho polohy					koordinácie plošného testovania					
Testované osoby	Narušovanie verejného poriadku	Predĺženie času stráveného na odberovom mieste	5	Dlhé čakanie na testovanie, prítomnosť neprispôsobivých osôb	2	Vytvorenie viacerých odberových miest	4	40	Vytvorenie informačného systému pre zlepšenie koordinácie plošného testovania	Ministerstvo vnútra	7	3	1	21
	Nedodržovanie protipandem. opatrení	Šírenie nákazy	10	Nedodržovanie odstupov, oddelených vstupov a východov, miešanie čakajúcich na testovanie a na výsledok	5	Prísnejšie dohliadanie na dodržiavanie protipandem. opatrení	1	50	Zvyšovanie vedomosti občanov o pandémie a zabraňovanie šíreniu hoaxov	Ministerstvo zdravot., Ministerstvo vnútra	4	6	2	48
		Slovné a fyzické ataky medzi testujúcimi	7	Rozdielne chápanie potreby dodržiavania protipandem. opatrení	3	Prísnejšie dohliadanie na dodržiavanie protipandem. opatrení	4	84	Zvyšovanie vedomosti občanov o pandémie a zabraňovanie šíreniu hoaxov	Ministerstvo zdravot., Ministerstvo vnútra	6	6	2	72
	Možné zvyšovanie počtov nakazených	Vyšší počet nakazených	10	Výskyt veľkého počtu osôb na jednom mieste	5	Rozdelenie plošného testovania do viacerých dní a odberových miest	2	100	Vytvorenie informačného systému pre zlepšenie	Ministerstvo vnútra	10	5	1	50

Súčasný stav								Budúci stav						
Prvok procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné príčiny	Výskyt (1-10)	Súčasná opatrenia k odhaleniu	Odhaliteľnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatrenie	Zodpovednosť	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaliteľnosť (1-10)	Rizikové číslo (RN)
									koordinácie plošného testovania					
Netestované osoby	Možné zvyšovanie počtov nakazených	Vyšší počet nakazených	10	Nezáujem o otestovanie a zistení infekčnosti	5	Zvyšovanie záujmu občanov o pomoc pri plošnom testovaní	4	200	Zvyšovanie vedomostí občanov o pandémie a zabraňovanie šíreniu hoaxov	Ministerstvo zdravot., Ministerstvo vnútra	9	6	2	108

Prijateľné riziko $RN \leq 10$



Významné riziko $10 \leq RN \leq 100$



Neprijateľné riziko $RN \geq 1$



7.3 Vyhodnotenie plošného testovania pomocou metódy FMEA

Na základe vypracovanej tabuľky metódy FMEA sú jasne identifikované miery rizika u jednotlivých prvkov procesu v súvislosti s jej vadami.

Za riziko, s ktorým sa najmenej počítalo v priebehu procesu plánovania plošného testovania a nevenovala sa mu dostatočná pozornosť má hodnotu 210, a ide o odhaľovanie osobných údajov administratívnymi pracovníkmi z dôvodu vyčerpania. Opatrením do budúca je nepreťažovanie administratívnych pracovníkov 15 hodinovou pracovnou dobou dva dni po sebe, ale logisticky rozdelenie do viacerých dní s max 8 hodinovou pracovnou dobou. Okrem toho by mohlo vyčerpanie a prepracovanosť administratívnych pracovníkov znížiť efektívne využívanie navrhnutého informačného systému, ktorý by po krátkom kurze jednoducho ovládali a nemuseli by vypisovať všetky osobné údaje testovaných osôb ručne, pričom by znižovali možnosť ich odhalenia.

Následne malo hodnotu 200 možné zvyšovanie počtu nakazených medzi netestovanými osobami z dôvodu nezájmu o testovanie, čo predstavuje problém riešiteľný logickými postupmi zo strany vlády a zlepšením informovania verejnosti o danej potrebe testovania sa. Šírenie poplašných správ a hoaxov je súčasnom svete bežným javom, ktorému by sa spoločnosť mala brániť s pomocou vlády.

Tretie najvyššie skóre získalo nevhodne určené odberové miesto z dôvodu preplnenia testovanými osobami. Tieto osoby si dané odberové miesto zvolili práve pre jeho atraktivnosť v polohe, napríklad základná škola Komenského, ktorá sídli na husto zaľudnenom sídlisku a žiadne ďalšie odberové miesto sa v jeho blízkosti nenachádzalo. Riešením by bolo vytvorenie efektívneho rozmiestnenia odberových miest podľa počtov obyvateľov v danej oblasti. Okrem toho by navrhnutý informačný systém prideloval jednotlivým občanom konkrétne odberové miesto, ktoré je pre nich určené vzhľadom na zníženie pravdepodobnosti stretu viacerých osôb.

Všetky ostatné vady majú hodnoty významného rizika, teda $10 \leq RN \leq 100$, čo pre tento prípad znamená, že riziko vady je evidované, ale momentálne nepredstavuje tak dôležitú hodnotu, že by ho bolo potrebné hneď riešiť. Takýto typ vady je potrebné monitorovať a promptne reagovať na zvýšenie hodnoty miery rizika. Navrhnutý informačný systém by mohol byť využitý, aj na monitoring, aj na zavádzanie opatrení.

8 DIAGRAM PRÍČIN A NÁSLEDKOV

Princíp metódy Ishikawa diagramu vychádza z premisy, že každý problém má svoju príčinu. Cieľom tejto metódy je stanovenie najpravdepodobnejšej príčiny problému, ktorý je najzávažnejší voči systému/procesu. Diagram umožňuje analyzovať príčinné súvislosti, mechanizmus vzniku nákladov, vyhľadávať kritické faktory a vymedziť správnu hierarchiu pri riešení problému. Prvým krokom v postupe pri vytváraní Ishikawa diagramu (niekedy tiež nazývaný rybia kosť) je zvolenie si najvýznamnejšieho problému. Následne sa hľadajú príčiny, ktoré priamo alebo nepriamo pôsobia na zvolený problém. V chrbtici rybej kosti sa nachádzajú zvolené príčiny nazývané tiež 6M: materiál, procesy, metódy, ľudia, prostredie a management. Ideálnym postupom je zvolenie si druhej úrovne príčin, teda hľadanie príčiny ich vzniku.

V tomto prípade je za najzávažnejší problém považovaný neefektívny systém plošného testovania. Tento predpoklad vychádza z analýzy FMEA metódy, ktorá hodnotila plošné testovania na jeseň 2020 v okrese Komárno a za najzávažnejšiu vadu vyšlo odhaľovanie osobných údajov, čo spôsobila neefektivita plošného testovania. 6M je prispôbené k danej problematike a preto sú zvolené príčiny: vybavenie, metóda, odberový tím, testované osoby, prostredie a management. Každá jedna príčina pôsobí na vytváranie závažného problému. Každá z týchto príčin má svoju subpríčinu, ktorá ju zapríčiňuje.

Príčina vybavenia je ovplyvnená nedostatkom potrebných antigénových testov a certifikátov o infekčnosti každej osoby. Závažnou subpríčinou je nedigitalizovaný systém, ktorý bol využívaný počas plošného testovania, jedná sa o zapisovanie všetkých údajov pomocou papiera a pera, žiadne zálohovanie alebo uchovávanie výsledkov a nevedenie databázy či evidencie o osobách, ktoré sa zúčastnili testovania. Z toho vyplýva neschopnosť získať spätnú väzbu.

Príčina metódy je opäť zameraná na zastaralú „papierovú“ metódu, teda zapisovanie údajov pomocou pera a papiera. Taktiež neprehľadný systém, ktorý bol založený na pridelení nastrihaných papierových ústrižkov s číslami osobám a vydávanie certifikátov na základe prideleného čísla osobe. V priebehu testovania dochádzalo k chybám v podobe zamiešania výsledkov jednotlivých otestovaných osôb, čo zapríčinilo potrebu opakovaného testovania.

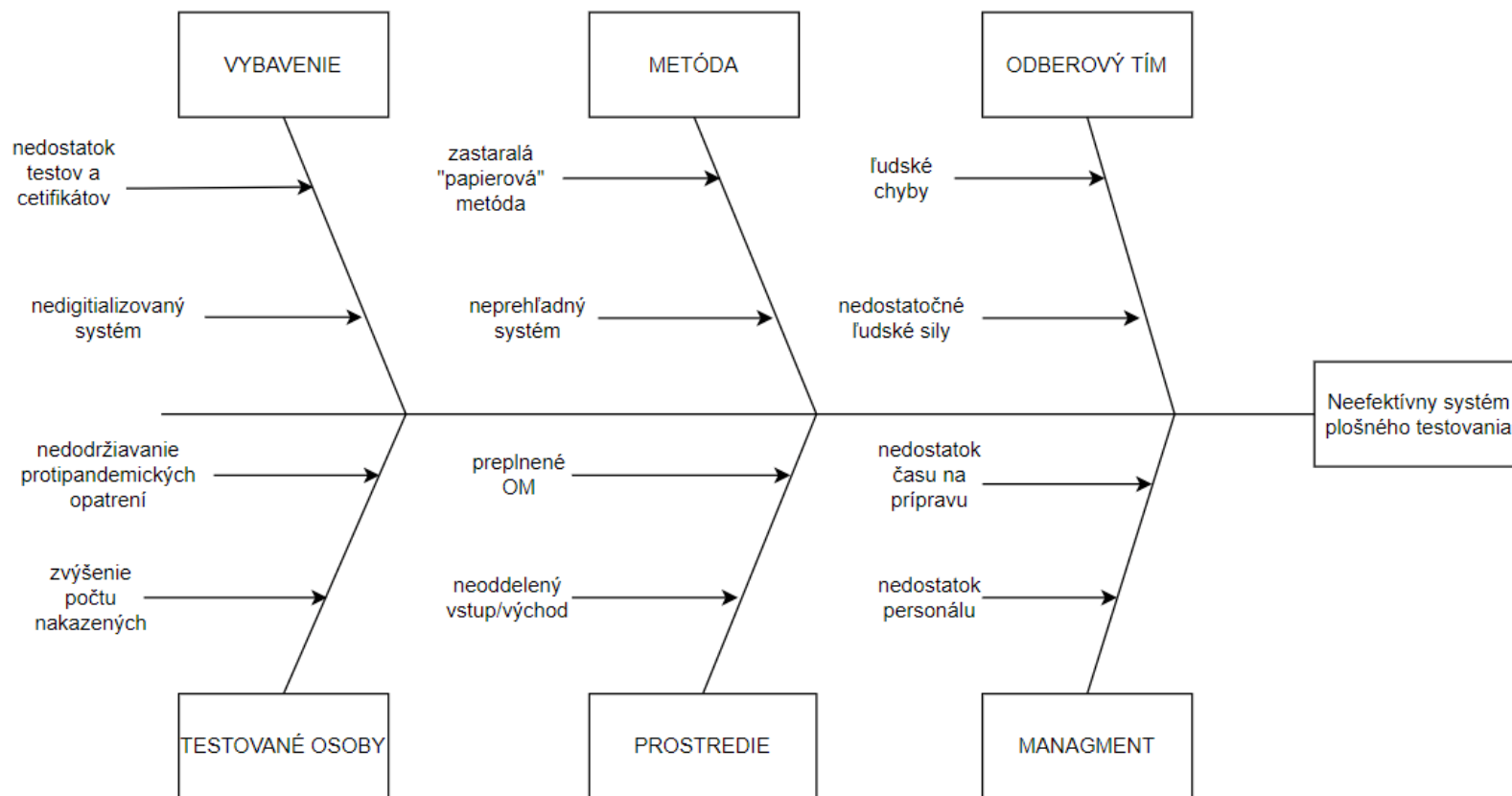
Príčina odberového tímu zohľadňuje predovšetkým ľudské chyby, ktoré sa vyskytovali na odberových miestach. Ľudské chyby môžu byť spôsobené nepozornosťou, nedbalosťou pri práci, ale tiež únavou a prepracovanosťou. Nedostatočné ľudské sily majú vplyv na únavu odberového tímu a neschopnosť naplniť kvóty počtu otestovaných.

Príčina testované osoby je založená hlavne na subpríčine nedodržovania protipandemických opatrení. Takéto nedodržovanie protipandemických opatrení v podobe rozstupov alebo nosenia ochranných osobných prostriedkov zvyšovalo pravdepodobnosť, že sa nákaza rozšíri aj medzi čakajúcimi, aj otestovanými osobami.

Príčina prostredia je ovplyvnená preplnenými odberovými miestami. Nebol zavedený žiaden efektívny spôsob plošného testovania, čo malo za dôsledok nahrnutie veľkého počtu osôb v ranných hodinách a následne absencia osôb v určitých poobedných hodinách. Súčasne bol veľkou chybou neoddelený vstup a východ z miestnosti odberového miesta (nie všetky odberové miesta), čo viedlo k premiešavaniu pozitívne otestovaných osôb a osôb ešte len čakajúcich na otestovanie.

Príčina management sa zakladá na nedostatku času na prípravu plošného testovania takého veľkého rozsahu. Nikdy predtým sa plošné testovanie tohto typu na území SR nekonalo, rovnako ako v susedných krajinách, čo znamenalo predovšetkým plnú improvizáciu v organizovaní. SR nemohla čerpať z postupov ani organizačných metód z predchádzajúcich plošných testovaní, preto mali subpríčiny nedostatok personálu (zdravotníckeho, administratívneho, ale aj príslušníkov OS SR) a nedostatok času silný vplyv na neefektívne riadenie managementu plošného testovania.

8.1 Ishikawa diagram



Obrázek 4 Ishikawa diagram [zdroj: vlastný]

9 PLÁN PLOŠNÉHO TESTOVANIA A OČKOVANIA

Každý plán musí predstavovať súpis všetkých stanovených postupov a doporučení, ktoré sú písomne vytvorené do jednej ucelenej dokumentácie. Plán má určiť presné spôsoby a postupy jednotlivých subjektov v prípade potreby ich zapojenia. Musí mať jasne definované roly, správanie a protokoly pre všetkých zúčastnených a umožniť každému automaticky a okamžite pôsobiť v súlade s funkčným mechanizmom. Tento mechanizmus môže zabezpečiť optimalizáciu času, priestoru a zdrojov. Rovnako musí byť plán široko zdieľaný a chápaný dotknutými aktérmi (prevádzkovateľmi potenciálnych odberových miest, zdravotným personálom, príslušníkmi OS SR a policajného zboru atď.).

Vytvoreniu plánu predchádza plánovanie, ktoré predstavuje dôležitý nástroj na zabezpečenie pripravenosti na zdoľávanie závažných mimoriadnych udalostí (napr. pandémie) a na obmedzovanie ich následkov na život a zdravie ľudí. Pri vypracovávaní plánu je nutné poznať riziká a hrozby, ktoré sa identifikujú a hodnotia. Plán sa delí do troch častí: základnú časť, operatívnu časť a pomocnú časť.

9.1 Základná časť

V tejto časti sa nachádzajú všeobecné poznatky a údaje o danej oblasti, v tomto prípade o okrese Komárno. Základný popis oblasti môže obsahovať okrem textovej časti, aj grafickú. Súčasťou sú tiež údaje o pracovnom čase odberových tímov a obsadení odberových tímov zložkami policajného zboru a príslušníkmi OS SR. Nutnosťou je tiež presné definovanie zapojenia plánu do platnosti, teda kedy je skutočne nevyhnutné použiť plán plošného testovania a očkovania pri vypuknutí pandémie. Presné definície testovania, očkovania a pandémie sú zmienené v kapitolách vyššie.

Situácia, ktorá vyvolá potrebu aktivácie plánu plošného testovania a očkovania patrí medzi mimoriadne udalosti naturogénneho biotického typu, konkrétne epidémie. V slovenskej legislatíve je epidémia definovaná pomocou výskytu najmenej troch prípadov ochorenia, ktoré sú v epidemiologickej súvislosti na určitom území (ÚVZ SR, 2020).

Do základnej časti plánu plošného testovania sa zaraďuje:

- stručná charakteristika danej epidémie/pandémie,
- predpokladaný časový rozsah pôsobenia,
- predpoklad možných príčin vzniku,

- popis skutočnosti, že danú nákazu nie je možné zvládnuť bežnou činnosťou zdravotníckych zariadení,
- popis skutočnosti, že danú nákazu je už možné zvládnuť bežnou činnosťou zdravotníckych zariadení,
- predpokladané možné sekundárne následky plošného testovania a očkovania, ktoré mohli vzniknúť ako dôsledok zavedenia plánu,
- prehľad zvládnutia plošného testovania v minulosti.

Stručná charakteristika pandémie

Plán plošného testovania a očkovania síce vychádza zo skúseností počas pandémie COVID-19, ale nie je zameraný na tento typ nákazy. Plán je navrhnutý do budúcnosti s dopredu neodhadnuteľnou nákazou podnecujúcou pandémiu. Nie je teda možné dopredu vytvoriť charakteristiku pandémie, ktorá sa v budúcnosti objaví na území okresu Komárno.

Predpokladaný časový rozsah pôsobenia

Opäť nie je možné presné určenie časového rozsahu neznámej pandémie. Je však možné jeho odhadnutie na základe predchádzajúcich pandémieí vo svete (pozri kapitola 4.1 Pandémie vo svete a v histórii).

Predpoklad možných príčin vzniku

Možné príčiny vzniku pandémie sú dve, naturogénne a antropogénne. Vznik prírodným spôsobom, teda napríklad rozmŕzaním permafrostov a následným vypustením doteraz neznámych vírusov, ktoré môžu podnecovať vznik epidémií a pandémieí. Alebo ľudskou činnosťou, ktorú predstavujú predovšetkým laboratorne experimenty a vytváranie vírusov.

V prípade objavenia novej pandémie alebo novej mutácie už známeho druhu vírusu podnecujúceho pandémiu na území okresu Komárno je potrebné poznať príčinu vzniku pandémie. Môže sa jednať o dovlečenie vírusu z priestoru mimo okresu alebo o vypuknutie pandémie v okrese Komárno.

Popis skutočnosti, že danú situáciu nie je možné zvládnuť bežnou činnosťou zdravotníckych zariadení

Skutočnosť sa týka prípadu, že hlavný hygienik v súlade s Pandemickou komisiou SR rozhodne o nevyhnutnosti zavedenia plošného testovania a očkovania. Dôvodom môžu byť preplnené kapacity nemocničných zariadení, rapídne navyšovanie počtu nakazených alebo

mrtvých. V tomto prípade je možné predpokladať, že plošné testovanie alebo očkovanie bude najefektívnejším spôsobom ako predísť ďalšiemu zhoršovaniu situácie.

Popis skutočnosti, že danú situáciu je už možné zvládnuť bežnou činnosťou zdravotníckych zariadení

Po zvládnutí plošného testovania a očkovania, ktoré viedli k zlepšeniu pandemickej situácie sa predpokladá návrat do bežného režimu v zdravotníckych zariadeniach. O tejto skutočnosti opäť rozhoduje hlavný hygienik s Pandemickou komisiou SR.

Predpokladané možné sekundárne následky plošného testovania a očkovania

V prípade vysoko nákazlivého ochorenia nie je samotné plošné testovanie a očkovanie odporúčané, z dôvodu možného zvyšovania počtov nakazených. V tomto prípade je možné ako sekundárny následok uviesť vyšší počet nakazených, vyšší počet mŕtvych, preplnenie kapacít nemocničných zariadení, dlhšie trvanie núdzového stavu v štáte atď.

Avšak v prípade mierne nákazlivého ochorenia, používania riadnych osobných ochranných pomôcok (napr. respirátory, rukavice alebo dezinfekcia) a dodržiavania nariadených bezpečnostných protipandemických opatrení, sa predpokladá plošné testovanie a očkovanie za efektívny spôsob zastavenia pandémie.

Prehľad zvládnutia plošného testovania v minulosti

V minulosti na území okresu Komárno prebehlo len jedno plošné testovanie, počas pandémie COVID-19 a žiadne plošné očkovanie. V roku 2020 na jeseň sa vykonalo trojkolové plošné testovanie, ktoré pomohlo odhaliť skryté ohniská nákazy a spomaliť šírenie vírusu, vďaka čomu získali zdravotníci viac času a priestoru na starostlivosť o vážne chorých v nemocničných zariadeniach.

9.2 Operatívna časť

Operatívna časť je zameraná na vytvorenie riešenia problematiky plošného testovania a očkovania. Návrh riešenia v diplomovej práci bude zameraný na informačný systém plošného testovania a očkovania, ktorý je detailnejšie rozobraný v kapitole č. 10.

9.3 Pomocná časť





V pomocnej časti sú uvedené geografické podklady využiteľné pre riešenia plošného testovania a očkovania (mapy, fotografie objektov atď.), ale tiež vzory využiteľné pre riešenie.



Obrázek 5 Návrh testovacích/očkovacích miest Komárno [zdroj: Google My Maps a, 2022]

Mapa predstavuje návrh zlepšenia rozmiestnenia odberových miest v Komárne. Odberové miesta v obciach v okrese Komárno budú situované na obecných úradoch alebo v domoch kultúry, za ich efektívne rozloženie bude zodpovedať starosta obce a Obecný úrad.

Piktogramy na mape znázorňujú odberové miesta:

-  - pôvodné odberové miesto,
-  - zrušené odberové miesto,
-  - nové odberové miesto,
-  - nové odberové miesto (externé).

Obrázek 6 Legenda k mape [zdroj: vlastné]

Vzhľadom k lepšiemu rozmiestneniu z pohľadu obývatel'nosti jednotlivých sídlisk je novo navrhnutých sedem odberových/očkovacích miest, z čoho sú štyri z nich externé. Externé odberové/očkovacie miesta budú predstavovať unimobunky alebo stany, ktoré sa môžu rozmiestniť na rozľahlých parkoviskách alebo trávnatých plochách na sídliskách. Odberové/očkovacie miesta interiérové sa nachádzajú v budovách materských škôl alebo strednej odbornej škole. Okrem vytvorenia nových odberových/očkovacích miest bolo potrebné zrušiť málo využívané alebo nevhodne navrhnuté pôvodné odberové miesta. Takýmto miestom je Mestské kultúrne stredisko Béni Egressyho, ktoré z pohľadu protipandemických opatrení nespĺňalo podmienky na 100% (malý objekt) rovnako ako Klub dôchodcov (neoddelený vstup a výstup). Zrušenie odberového miesta v Dome Matice slovenskej má opodstatnenie z dôvodu duplicity pokrytia okolia, keďže na ulici oproti sa nachádza ZŠ Pohraničná, ktorá kapacitne spĺňala podmienky vhodnejším spôsobom. Externé odberové miesto na hrádzi pri Váhu nenapĺňalo efektivitu z dôvodu nízkej obývatel'nosti tejto oblasti trvalými pobytmi, ale iba záhradami alebo hausbótmí. Z týchto dôvodov boli niektoré odberové miesta zrušené a namiesto nich vytvorené vhodnejšie odberové/očkovacie miesta, ktoré zabezpečia väčšie pokrytie v Komárne a zjednodušia tým občanom potrebu testovania alebo očkovania pri pandémie.

Pre presnejšiu predstavu konkrétneho odberového miesta sa v prílohe č. 1 nachádzajú fotografie budov alebo satelitné snímky na mape.

10 NÁVRH INFORMAČNÉHO SYSTÉMU

Obecným trendom vo všetkých informačno-technologických (ďalej len IT) oblastiach je ukladanie, zdieľanie a distribúcia dát, ale tiež programov a aplikácií, pomocou prostredia internetu (Nétek, 2013). Informačné systémy (ďalej len IS) sú základným kameňom súčasnej modernej doby väčšiny organizácii, či sa jedná o banky, školy alebo knižnice. Takmer v každom sektore (zdravotníctvo, školstvo atď.) zohrávajú IS významnú úlohu (Van der Aalst a Stahl, 2011).

IS je softwarový systém pre zachytávanie, prenos, ukladanie, získavanie, manipuláciu alebo zobrazovanie informácií (Van der Aalst a Stahl, 2011). IS sa skladá z entít a atribútov. Entita reprezentuje typ objektu reálneho sveta, ktorý je znázornený pomocou IS. Grafické znázornenie entity predstavuje obdĺžnik, ktorý je predelený na dve časti, pričom horná časť je názov entity (objektu reálneho sveta) a v dolnej časti sa nachádzajú jej atribúty. Atribúty predstavujú vlastnosti a charakteristiky, ktoré sú pridelené k popísaným vybraným entitám. Každý vybraný atribút musí nadobudnúť konkrétnu hodnotu. Grafické znázornenie atribútu predstavuje spodná časť obdĺžnika prideleného entite.

V prípade tejto diplomovej práce sú za entity vybrané: občan, okresný úrad, ÚVZ (Úrad verejného zdravotníctva), odberové/očkovacie miesto, testy a očkovanie. Každá z týchto entít predstavuje určitý „objekt“, ktorý reálne existuje.

Pre entitu občan boli zvolené atribúty: meno a priezvisko, rodné číslo, adresa trvalého bydliska a biometrická identifikácia (ďalej len ID). Meno a priezvisko nie je jedinečným atribútom z dôvodu možnosti výskytu viaceru rovno-menných občanov v tú istú dobu a v tom istom okrese. Rodné číslo by malo byť jedinečné pre každého občana a v jednej republike by sa nemalo vyskytovať viaceru ľudí s rovnakým rodným číslom, no nie všetci občana sú schopní pamätať si svoje rodné číslo (napr. deti, zdravotne postihnuté osoby alebo osoby s poruchami pamäte). Na adrese trvalého bydliska môžu bývať viaceré osoby s rovnakým menom (napr. otec Ján Novák a syn Ján Novák). Za najautentickejší atribút je možno považovať biometrické ID občana, napr. odtlačok prsta, snímka sietnice alebo snímka tváre. Pre potreby diplomovej práce sa bude brať za biometrické ID občana odtlačok prsta, ktorý je pre každú osobu jedinečný a s najmenšou pravdepodobnosťou sa bude meniť v priebehu života občana.

Pre entitu okresný úrad boli zvolené atribúty: ID okresného úradu a adresa okresného úrad. Každá inštitúcia by mala mať svoje vlastné ID v číselnej podobe, ktoré bude

len pre ňu špecifické a na základe neho ju bude jednoduché identifikovať. Sídlo okresného úradu v Komárne sa nachádza na určitej adrese, ale táto adresa sa môže meniť. Oba atribúty predstavujú charakteristiku pre okresný úrad, s ktorým sa v IS bude pracovať.

Pre entitu ÚVZ boli zvolené atribúty: ID ÚVZ a zdravotné záznamy občana. ID ÚVZ bude opäť jedinečný atribút, ktorý presne popisuje danú inštitúciu a nemení sa. Zdravotné záznamy eviduje ÚVZ vďaka prístupu k navrhnutému IS. Pomocou biometrického ID občana bude ÚVZ jednoduchšie zaznamenávať zdravotný stav každého občana a vytvárať štatistiky, ktoré môžu byť využité na budovanie nových špecializovaných zdravotníckych zariadení pre daný región. Pod ÚVZ patrí, aj Zväz ambulantných lekárov, ktorí si medzi sebou budú môcť efektívne zdieľať zdravotné záznamy o pacientoch, ale tiež ich sprostredkovať špecializovaným lekárom v rámci celého územia SR. Je teda možné predpokladať, že ak sa v priebehu jedného týždňa u obvodných lekárov prihlási vyšší počet občanov s prejavmi chrípky, tak IS vyhodnotí túto situáciu vďaka štatistikám za rizikovú a vie upozorniť ÚVZ o pravdepodobnosti výskytu chrípkovej epidémie na danom území.

Pre entitu odberového/očkovacieho miesta boli zvolené atribúty: ID odberového/očkovacieho miesta a adresa miesta. ID miesta je dôležitý atribút, ktorý presne špecifikuje dané miesto (napr. škola, športová hala, klub dôchodcov a iné). Adresa odberového/očkovacieho miesta je upresňujúci údaj pre nájdenie miesta občanmi. Na základe adresy okresný úrad priradzuje dané odberové/očkovacie miesto občanom s trvalým bydliskom v určenej lokalite.

Pre entitu testy boli zvolené atribúty: ID odberového/očkovacieho miesta, biometrické ID občana, čas výkonu a výsledok testu. Kombinácia ID odberového/očkovacieho miesta a biometrického ID občana presne určuje kto a kde bude podrobený testu bez možnosti zámieny. Čas výkonu predstavuje presný dátum a čas vykonaného testu, aby sa predišlo zbytočným čakacím dobám a teda kumulovaniu potenciálne nakazených občanov na jednom mieste. Výsledok testu (pozitívny/negatívny) je už následok vykonaného testu, ktorý pre IS nemá tak dôležité postavenie, ale je priamym výstupom testu.

Pre entitu očkovanie boli zvolené atribúty: ID odberového/očkovacieho miesta, biometrické ID občana, čas výkonu a očkovacia látka. Rovnako ako v prípade entity testy sú ID miesta, aj občana jednoznačné identifikátory kto a kde bude podrobený očkovaniu. Taktiež čas výkonu určuje presný dátum a čas, kedy sa má občan dostaviť k vakcinácii. Očkovacia látka vyplýva zo zdravotných záznamov občana, ktoré eviduje ÚVZ. Na základe

jeho alergií alebo prekonaných ochorení je občianovi podaná pre neho bezpečná očkovacia látka.

Tabulka 7 Entita: občan

Entita: Občan
Meno a priezvisko občana
Rodné číslo občana
Adresa trvalého bydliska občana
Biometrické ID občana

Tabulka 8 Entita: okresný úrad

Entita: Okresný úrad
ID okresného úradu
Adresa okresného úradu

Tabulka 9 Entita: ÚVZ

Entita: ÚVZ
ID ÚVZ
Zdravotné záznamy občana

Tabulka 10 Entita: Odberové/očkovacie miesto

Entita: Odberové/očkovacie miesto
Adresa odberového miesta
ID odberového/očkovacieho miesta

Tabulka 11 Entita: Test

Entita: Test
ID odberového/očkovacieho miesta
Biometrické ID občana
Čas výkonu
Výsledok testu

Tabulka 12 Entita: Očkovanie

Entita: Očkovanie
ID odberového/očkovacieho miesta
Biometrické ID občana
Čas výkonu
Očkovacia látka

10.1 Konceptuálny model

Konceptuálny model je prvým krokom vo vytvorení IS. Entitno-relačný diagram (ďalej len E-R diagram) je grafický nástroj, ktorý sa používa pri návrhu databázových systémov na vyjadrenie modelu údajov, pričom charakterizuje pohľad na pevnú časť systému. V rámci E-R diagramu sú definované jednotlivé entity a vzájomné vzťahy medzi nimi, tzv. relácie. Relácia je určitý typ väzby či spojenia medzi jednotlivými entitami, ktoré evidujeme.

E-R diagram

Entity sú v E-R diagrame znázorňované prostredníctvom obdĺžnikov, do ktorých sa vpisujú názvy entít. Atribúty sa znázorňujú prostredníctvom elíps, do ktorých sa vpisujú ich názvy. Názvy relácií sa uvádzajú vo forme sloviac. Relácie sa v E-R diagramoch zapisujú v podobe kosoštvorcov.



Obrázek 7 Vzor E-R relácie medzi entitami [zdroj: vlastný]

V E-R diagrame sa definuje kardinalita a parcialita. Kardinalita predstavuje mohutnosť medzi entitami v danej relácii, teda koľkokrát môže byť jedna inštancia z entity prepojená s inštanciami druhej súvisiacej entity v rámci relácie. Všeobecne existujú tri typy kardinality: 1:1, 1:N a M:N. Určenie kardinality záleží od reálneho sveta, ktorý je modelovaný.

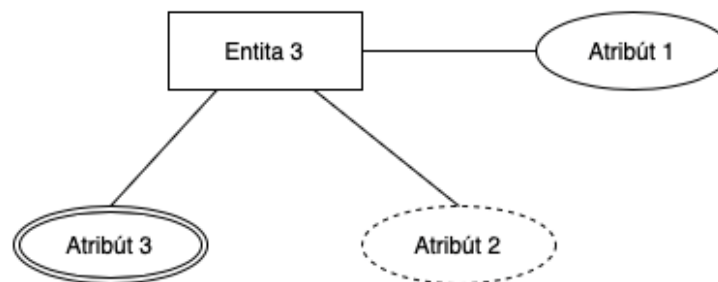
Kardinalita 1:1 znamená vzťah, keď je jedna inštancia z entity 1 vo vzťahu s práve jednou inštanciou z entity 2. Príklad: v divadle (entita 1) sa hrá práve jedno predstavenie (entita 2).

Kardinalita 1:N predstavuje vzťah, keď jedna inštancia z entity 1 môže byť vo vzťahu s viacerými inštanciami entity 2. To znamená, že pre jednu inštanciu z entity 1 je priradených nula, jedna alebo viac inštancií z entity 2, ale naopak pre inštanciu z entity 2 je priradená iba jedna inštancia z entity 1. Príklad: cestujúci (entita 1) cestuje v jednom vlaku (entita 2), ale v tom istom vlaku (entita 2) cestuje niekoľko cestujúcich (entita 1).

Kardinalita M:N predstavuje vzťah, keď každej inštancii z entity 1 možno priradiť ľubovoľný počet inštancií z entity 2, pričom platí, že každej inštancii z entity 1 možno takisto priradiť ľubovoľný počet inštancií z entity 2. Príklad: čitateľ (entita 1) číta viacero kníh (entita 2), pričom jednu knihu (entita 2) číta niekoľko čitateľov (entita 1).

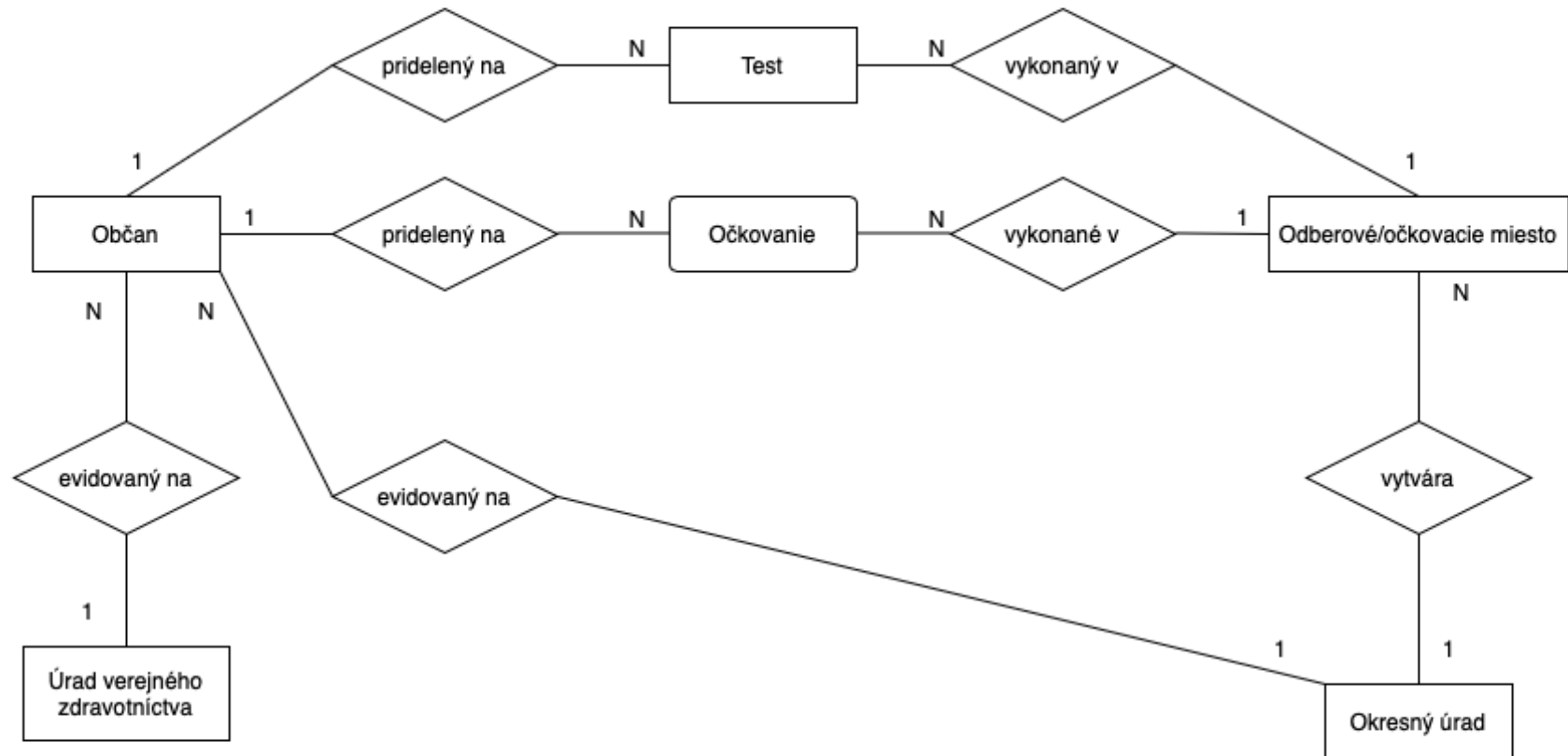
Okrem kardinality a parciality sa v E-R diagrame znázorňuje, aj stupeň relácií (vzťahov). Stupeň relácie závisí od toho, koľko entít sa nachádza vo vzájomnom vzťahu a teda vo vzájomnej jednej relácii. Rozdeľujú sa na unárnu, binárnu a ternárnu reláciu. Unárna relácia predstavuje vzťah, keď je entita spojená sama so sebou (napr. vzťah medzi zamestnancom a nadriadeným). Binárna relácia predstavuje vzťah, kde sa vyskytujú dve entity (napr. vzťah medzi študentom a predmetom v rámci školského informačného systému). V ternárnej relácii sa vyskytujú tri entity (napr. vzťah medzi spoločnosťou, ktorá predáva výrobky zákazníkom).

Grafické značenie

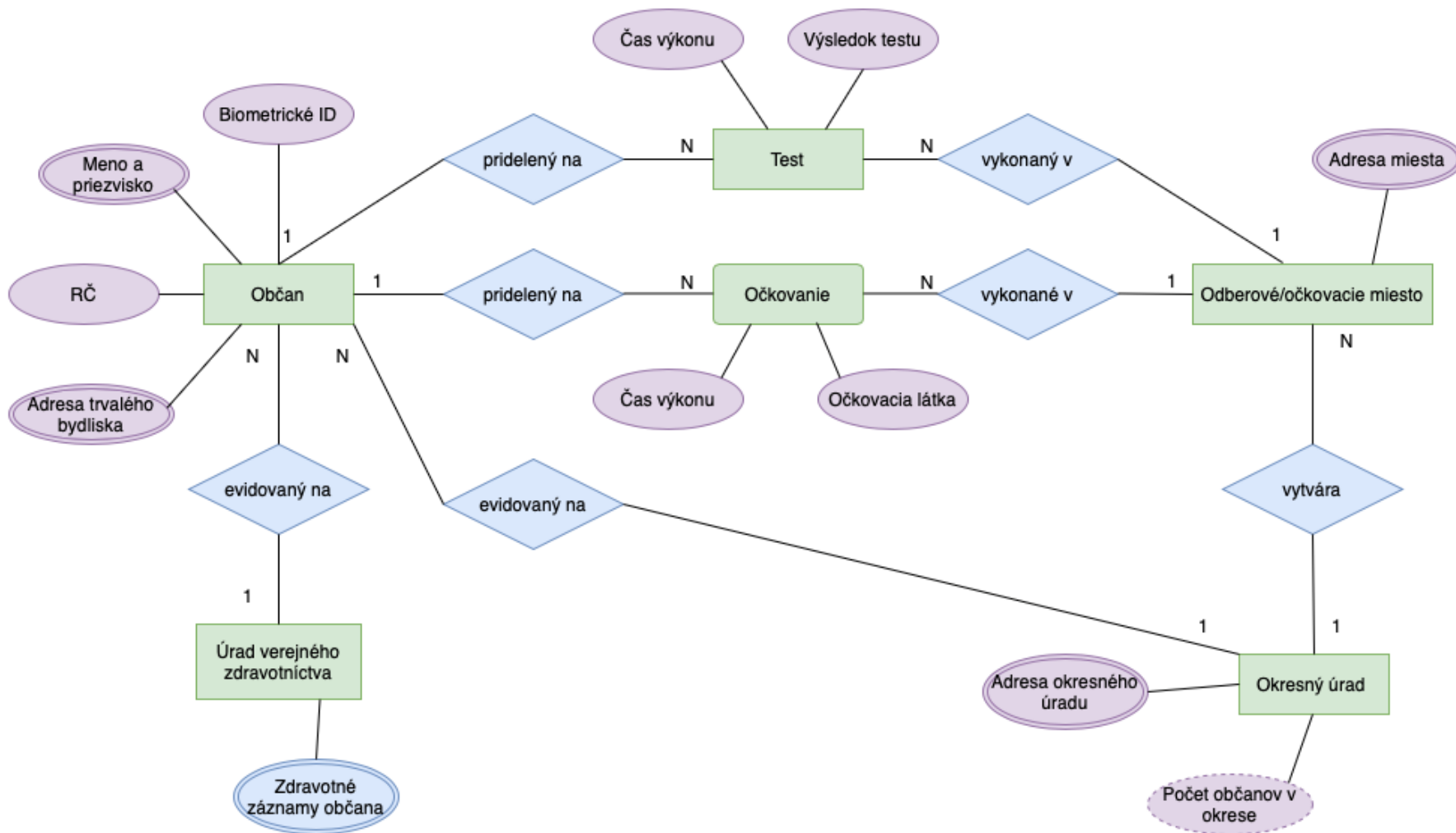


Obrázek 8 E-R diagram entita a atribúty [zdroj: vlastný]

Entita sa označuje obdĺžnikom, v ktorom je presný názov entity. Atribút sa označuje elipsou, v ktorej je jednoduchá charakteristika. Multiplovaný atribút je označovaný elipsou s dvojitou hranicou, v ktorej je zložená charakteristika (napr. meno a priezvisko). Podmienený atribút je označovaný prerušovanou čiarou elipsy, v ktorej je charakteristika, ktorá je podmienená iným atribútom (napr. počet občanov v okrese vychádza z toho, koľko ľudí sa eviduje v IS).



Obrázek 9 E-R diagram [zdroj: vlastný]



Obrázek 10 E-R diagram s atribútmi [zdroj: vlastný]

Vysvetlenie E-R diagramu je nasledujúce. *Občanovi* ako entite je pridelených niekoľko *testov*, ktoré mu budú vykonávané v priebehu obdobia prebiehajúceho plošného testovania. Naopak entita *test* bude pridelený len jednému *občanovi*, pretože pre každého občana existuje nový test. Rovnaký princíp funguje v prípade vzťahu medzi *občanom* a *očkovaním*. Občanovi bude pridelených niekoľko termínov na očkovanie (niekoľko fázové očkovanie), ale jedna konkrétna očkovačia dávka bude pridelené len jednému konkrétnemu občanovi. Ďalej možno reláciu medzi *občanom* a *ÚVZ* pochopiť tak, že pre občana existuje len jedno *ÚVZ* na území celej SR, ale pre *ÚVZ* existuje niekoľko miliónov občanov, ktorých musí evidovať vo svojich databázach. Na rovnakom princípe funguje relácia medzi *občanom* a *okresným úradom*. Každý občan je evidovaný len na jednom okresnom úrade (konkrétne Okresnom úrade v Komárne), kde má trvalé bydlisko, ale na každom okresnom úrade je evidovaných niekoľko občanov (občania okresu Komárno). Vzťah medzi *odberovým/očkovacím miestom* a *okresným úradom* je možné chápať, že odberové/očkovacie miesto je vytvorené pod jedným okresným úradom, zatiaľ čo okresný úrad vytvára niekoľko odberových/očkovacích miest na základe rôznych faktorov (protipandemické opatrenia alebo počet občanov v lokalite). Relácia medzi *testom* a *odberovým/očkovacím miestom* je založená na tom, že na jednom odberovom/očkovacom mieste je vykonaných niekoľko testov, ale ten konkrétny test je možné vykonať len na jednom odberovom/očkovacom mieste. Na rovnakom princípe je založený, aj vzťah medzi *očkovaním* a *odberovým/očkovacím miestom*, teda na jednom odberovom/očkovacom mieste sa vykonáva niekoľko očkovaní.

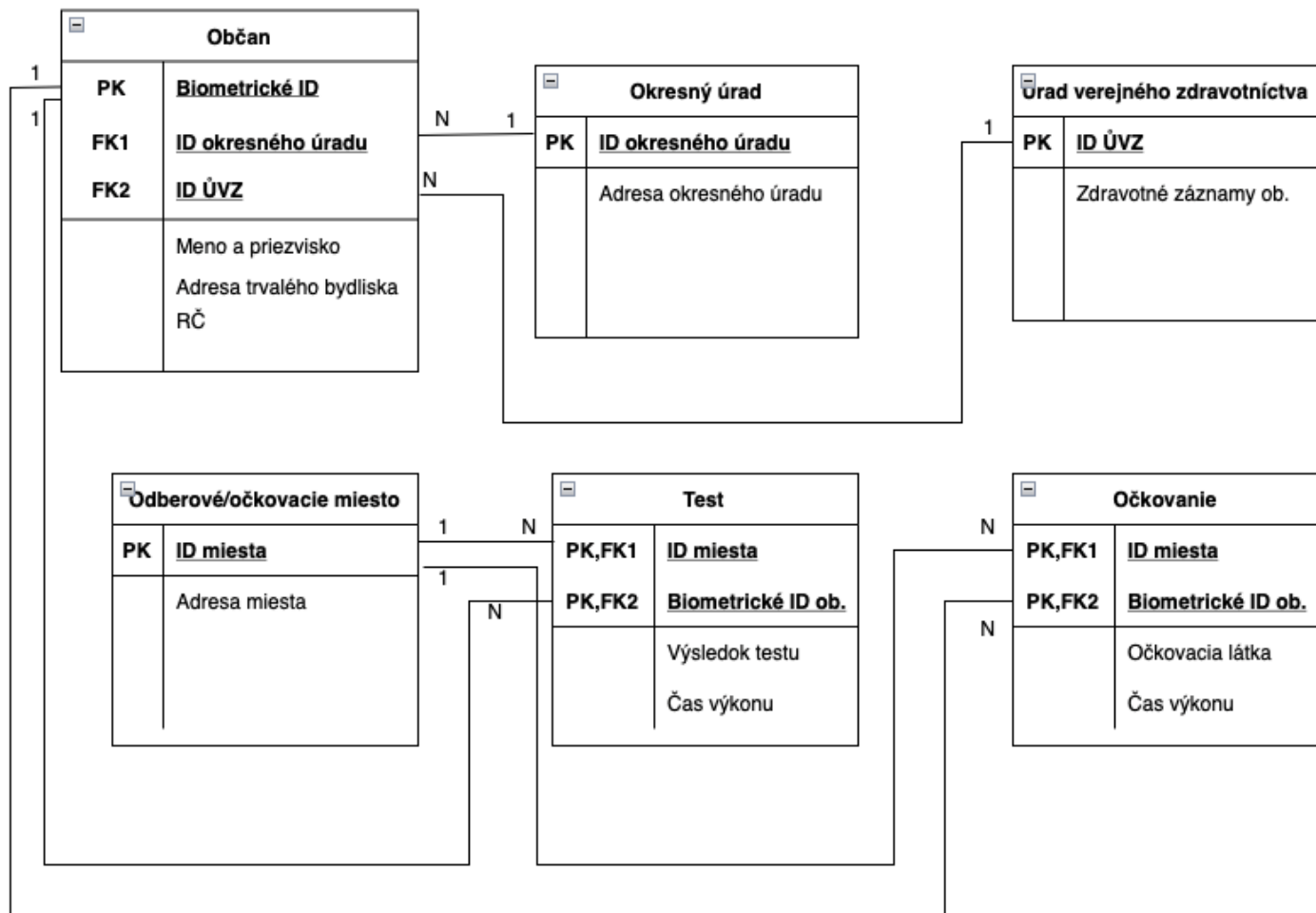
E-R diagram s vyznačenými atribútmi pozostáva na rovnakom princípe ako diagram bez atribútov. Každéj entite sú pridelené atribúty, ktoré ju popisujú. Avšak v jednom E-R diagrame sa môže jeden atribút vyskytovať len jedenkrát, aj keď ho vlastní niekoľko entít. Výnimkou je atribút *času výkonu* v prípade entít *testu* a *očkovania*, keďže sa jedná o dva rozdielne medicínske úkony a teda, aj dva rozdielne časy výkonu. Atribút *počet občanov v okrese* pre entitu *okresný úrad* je podriadeným atribútom. V tomto prípade to znamená, že okresný úrad vie vďaka biometrickým ID občanov zistiť koľko sa ich nachádza v danom okrese, teda atribút počet občanov je závislý na atribúte biometrického ID občana.

10.2 Logický model

Logický model je druhým krokem vo vytvorení funkčného IS. Graficky znázorňuje entity a atribúty v jednej tabuľke so zvýraznenými kľúčmi. Medzi jednotlivými tabuľkami sa pomocou relácií a kardinality vyjadruje vzťah. Logický model nadväzuje na E-R diagram konceptuálneho modelu IS.

Kandidátny kľúč predstavuje atribút v konceptuálnom modeli, ktorý sa môže stať v logickom modeli primárnym kľúčom (napr. rodné číslo, číslo občianskeho preukazu, meno a iné). Primárny kľúč (primary key, PK) predstavuje atribút, ktorého hodnota je jedinečná a odlišná pre každú inštanciu v konkrétnej entite. V jednej tabuľke sa nemôže vyskytovať inštancia s rovnakou hodnotou primárneho kľúča (napr. biometrické ID občana). Cudzí kľúč (foreign key, FK) predstavuje primárny kľúč z inej entity v rámci jednej relácie, s pomocou ktorého sa bude odkazovať práve na inštancie z druhej tabuľky (napr. ID okresného úradu pre entitu občan).

Z modelu je zjavné, že entita občan obsahuje najviac atribútov, ktoré ju identifikujú. Za primárny kľúč u občana je zvolené biometrické ID občana (odtlačok prsta), cudzie kľúče sú ID okresného úradu a ID ÚVZ. Každý z cudzích kľúčov patrí k svojej entite, kde predstavujú primárne kľúče, no pre vytvorenie IS je potrebné prepojiť jednotlivé entity pomocou kľúčov. Pre entity test a očkovanie sú primárne kľúče, súčasne aj cudzie kľúče, atribúty ID miesta a biometrické ID občana. To znamená, že daný test alebo očkovanie bude vykonané na konkrétnom odberovom/očkovacom mieste na základe jeho ID a bude vykonané občanovi na základe jeho biometrického ID.



Obrázek 11 Logický model [zdroj: vlastný]

Pomocou biometrického ID občana ako primárneho kľúča entity občan je možné evidovať potrebné činnosti občana, ktoré chce vykonávať voči úradom alebo naopak, úrady voči občanovi. Každému občanovi bude automaticky od narodenia pridelená dátová elektronická schránka, kde sa budú ukladať pre úrady dôležité informácie s ohľadom na ochranu osobných údajov (zákon č. 18/2018 Z. z., o ochrane osobných údajov). Okrem oznamovacej povinnosti vzhľadom k pandémie môže okresný úrad pomocou biometrického ID občanovi oznamovať účasť na voľbách alebo referendách, povinnosti voči mestu (napr. platenie komunálneho odpadu) a pod. Pre lekárov bude biometrické ID poskytovať informácií o pacientovi, i v prípade absencie komunikácie s pacientom zo zdravotných dôvodov.

Z logického modelu vyplýva, že entita občana musí obsahovať cudzie kľúče v podobe ID ÚVZ a ID okresného úradu, aby mohol byť IS plne funkčný a prepojený. Vďaka tomuto prepojeniu (relácii) môže ÚVZ evidovať tiež či je občan otestovaný alebo zaočkovaný a následne okresný úrad pomocou dátovej schránky občana upozorní o tejto povinnosti. Vďaka tejto možnosti bude možné presne skontrolovať účasť na plošnom testovaní a očkovaní, na rozdiel od prebehnutého plošného testovania na jeseň 2020.

Každý občan bude mať pridelené odberové/očkovacie miesto, v ktorom mu bude umožnené testovanie alebo očkovanie, v prípade potreby sú možné výnimky (napr. imobilní občania alebo inak zdravotne znevýhodnení). Určené mu bude na základe trvalého bydliska, v ktorom by sa v priebehu pandémie mal zdržiavať. Vďaka tomuto spôsobu sa predíde zbytočným čakacím dobám, pretože navrhnutý IS určí občanovi nielen miesto kam sa má dostaviť, ale súčasne presný čas, v ktorý tam má byť. Opäť je nutné vziať do úvahy výnimky ako napr. pracujúcich ľudí cez víkendy, ktorí sa nemajú možnosť v daný čas dostaviť na určené miesto. Nielenže sa bude zmenšovať šanca výskytu dlhších čakacích dôb, ale súčasne sa bude minimalizovať počet potencionálne nakazených osôb na jednom mieste. Okresný úrad disponuje biometrickým ID každého občana podľa čoho bude vedieť v akej lokalite zriadiť odberové/očkovacie miesta, aby čo najlepšie pokryl celý mesto. Súčasne bude vedieť koľko zdravotného personálu, administratívnych pracovníkov a príslušníkov OS SR a Policajného zboru bude potreba v jednotlivých odberových/očkovacích miestach na určený počet občanov bývajúcich v danej oblasti.

ÚVZ eviduje všetky zdravotné záznamy (prekonané choroby, operácie, alergie a pod.) každého občana podľa biometrického ID. Pomocou biometrického ID občana môže byť ÚVZ prepojené s rôznymi inštitúciami. Napríklad môže umožňovať zamestnávateľovi,

aby pomocou biometrického ID a poskytnutého odtlačku prsta zamestnanca (občana) evidoval zaočkovaných zamestnancov a tým vstup do podniku/spoločnosti. Rovnako tak sa bude môcť občan preukazovať pri vstupe do rôznych budov (napr. kino, škola, nemocnice) len pomocou odtlačku prstu. ÚVZ však nebude poskytovať všetky zdravotné záznamy občana (z dôvodu ochrany osobných údajov), ktoré sú pre dané inštitúcie bezpredmetné. Rovnakým spôsobom, teda biometrickým ID, bude ÚVZ prepojené so samotným občanom, ktorého sa zdravotné záznamy týkajú. V prípade neplnoletých občanov do 18 rokov, má k zdravotným záznamom prístup, aj zákonný zástupca, rovnako ako u nesvojprávnych občanoch.

Okresný úrad bude môcť pomocou biometrického ID občana komunikovať s odberovým/očkovacím miestom o tom, koľko občanov spadá do daného rajónu a na základe toho sa zloží odberový/očkovací tím. S občanom bude tiež komunikovať pomocou biometrického ID o povinnosti testovania/očkovania. Eviduje presné počty občanov v okrese a na základe toho bude vedieť vyhodnocovať, kto sa zúčastnil testovania/očkovania, tým pádom existuje 100 % spätná väzba o účasti. S ÚVZ bude okresný úrad komunikovať rovnako pomocou biometrického ID občana, ktorý mu bude poskytovať pre úrad potrebné informácie o zdravotnom stave občanov. V prípade pandémie môže evidovať počty nakazených alebo mŕtvych. Tiež môže okresný úrad efektívne evidovať koľko občanov je momentálne zdravotne spôsobilých zúčastniť sa testovania alebo očkovania, takže bude môcť prispôsobiť kapacity v odberových/očkovacích miestach. Obecné úrady v okrese Komárno budú svoje informácie o občanoch poskytovať Okresnému úradu Komárno.

V praxi by mal IS fungovať následne: občan prijme v elektronickej dátovej schránke od okresného úradu oznámenie, ktoré mu nariaďuje dostaviť sa v presný deň a čas na konkrétne odberové/očkovacie miesto za účelom plošného testovania/očkovania. Občan sa v určený čas dostaví na odberové/očkovacie miesto, pomocou odtlačku prsta sa identifikuje u administratívneho pracovníka, ktorý skontroluje či sa jedná o správnu osobu. Týmto spôsobom sa predíde úniku osobných údajov a papierovým verziám evidencie testovaných/očkovaných. Zdravotnícky personál na základe biometrického ID určí akým spôsobom je bezpečné občana otestovať vzhľadom k zdravotným záznamom od ÚVZ, rovnako akú očkovaciu látku je vhodné podať občanovi vzhľadom k jeho alergiám, zdravotnému stavu, ale tiež veku či pohlaviu. Na občanovi sa vykoná zdravotnícky úkon, odíde a počká kým mu ÚVZ pošle informáciu do elektronickej dátovej schránky,

či je spôsobilý voľného pobytu v spoločnosti a nie je mu nariadená karanténa či izolácia, resp. potvrdenie o vykonanom očkovaní.

10.3 Dátové typy atribútov

Údaje v tabuľke predstavujú príklady jednotlivých atribútov, ktoré budú použité v navrhnutom IS. Každému atribútu sa určujú údajové typy na základe toho akú informáciu obsahuje. V tejto práci sú využité číselné (numerické) typy, textové (znakové) typy, dátum a čas, obrázkové údajové typy a boolean typ (áno/nie, pravda/lož).

Tabuľka 13 Dátové typy atribútov

Entita	Atribút	Dátový typ	Príklad
Občan	Meno a priezvisko	Text	Ján Novák
	Rodné číslo	Číslo	964821/0098
	Adresa trvalého bydliska	Text	Komenského 15, Komárno 94501
	Biometrické ID	Obraz	Odtlačok prstu
	ID okresného úradu	Číslo	234
	ID ÚVZ	Číslo	456
Okresný úrad	ID okresného úradu	Číslo	234
	Adresa okresného úradu	Text	Záhradnícka 6, Komárno 94501
	Počet občanov v okrese	Číslo	35 576
Úrad verejného zdravotníctva	ID ÚVZ	Číslo	456
	Zdravotné záznamy ob.	Text	Očkovanie TBC, žltáčka A+B, trombofylický stav
Odberové/očkovacie miesto	Adresa odberového/očkovacieho miesta	Text	Nám. M.R. Štefánika 904/6, Komárno 94501

	ID miesta	Číslo	678
Testy	ID miesta	Číslo	678
	Biometrické ID ob.	Obraz	Odtlačok prsta
	Výsledok testu	Boolean	Pozitívny/negatívny
	Čas výkonu	Dátum a čas	28.10. 2052 10:25 hod.
Očkovanie	ID miesta	Číslo	678
	Biometrické ID ob.	Obraz	Odtlačok prsta
	Očkovacia látka	Text	Inaktivované, podjednotkové
	Čas výkonu	Číslo	28.10. 2052 10:30 hod.

Kapitola sa zameriavala na vytvorenie návrhu IS, vďaka ktorému by mohlo byť v budúcnosti plošné testovanie či očkovanie v okrese Komárno riešené praktickejšie a efektívnejšie ako na jeseň 2020. Konceptuálny rámec predstavil jednotlivé entity a atribúty, ktoré je potrebné zohľadniť pri vytváraní IS, použité boli na to E-R diagramy. Následne v logickom rámci prebehlo prepojenie entít a ich primárnych a cudzích kľúčov pomocou relácií. Tabuľka dátových typov atribútov načrtla možné podoby jednotlivých atribútov. Absencia fyzického modelu je odôvodnená rýchlym a dynamickým vývojom technológií a súčasne nemožnosti presnej predikcie vypuknutia ďalšej pandémie, ktorá by si vyžiadala plošné testovanie/očkovanie. Napriek tomu, by návrh IS mal byť využiteľný a prispôsobiteľný, aj v širšej budúcnosti pre okres Komárno.

ZÁVĚR

Diplomová práca bola zameraná na vytvorenie plánu plošného testovania a očkovania v okrese Komárno pri pandémie, ktorá by mohla mať epicentrum práve na tomto území. O plošnom očkovaní je možné uvažovať len v prípade, že je to vhodné riešenie na zamedzenie šírenia nákazy a nepodporilo by to presný opak. V prípade plošného očkovania je možné predpokladať rozhodnutie ÚVZ o potrebe zaočkovať novou vakcinačnou látkou celé obyvateľstvo SR.

Teoretická časť práce predložila potrebnú terminológiu, ktorá sa ďalej vyskytovala v celom texte práce. Zamerala sa hlavne na pojmy očkovania a testovania a to aj pred vypuknutím pandémie SARS-CoV-2, ale tiež v priebehu pandémie. Samotný pojem pandémie bol presnejšie objasnený vo štvrtej kapitole, kde sa popísali najzávažnejšie pandémie v histórii, ktoré sužovali obyvateľstvo planéty a ich riešenie. Okrem pandémie v histórii bol v kapitole popísaný SARS-CoV-2 a jeho dôsledky na spoločnosť v 21. storočí. V teoretickej časti bolo ďalej rozobrané krízové riadenie v SR, ktoré sa skladá z orgánov krízového riadenia, teda zodpovednými orgánmi v prípade vyskytnutia sa krízovej situácie. Rovnako boli popísané krízové stavy a ich vplyv na spoločnosť a obyvateľstvo v SR, od výnimočného stavu až po vojnu. V kapitole krízového zdravotníckeho zabezpečenia bola predstavená pandemická komisia SR, ktorá je svojou časťou zodpovedná za riešenie pandemickej situácie na základe vytvoreného pandemického plánu.

Praktická časť je zložená z analytickej a aplikačnej. Analytická časť predstavuje okres Komárna, na ktorý je diplomová práca zameraná. Následne sa zameriava na analýzu plošného testovania z jesene 2020 v SR. Pomocou získaných materiálov od Okresného úradu v Komárne bolo možné zhodnotiť nedostatky plošného testovania v okrese Komárno, ktoré bolo naplánované a vykonané vo veľmi krátkom čase. Z toho dôvodu sa dala predpokladať prítomnosť niekoľkých chýb. Pomocou metódy FMEA, ktorá bola využitá, bola zhodnotená ako najzávažnejšia chyba neefektívne vykonávanie plošného testovania, aj z dôvodu odhaľovania osobných údajov neoprávneným osobám. Je preto opodstatnené predpokladať, že návrh nového plánu plošného testovania by zamedzilo výskytu tejto chyby a tým, by sa zlepšil proces plošného testovania, poprípade očkovania. V nadväznosti na FMEA metódu bol využitý diagram príčin a dôsledkov, ktorý sa zameril na konkrétne odhalenie príčiny chyby – neefektívny spôsob plošného testovania. Využitím týchto dvoch metód bolo zhodnotené, že prebehnuté plošné testovanie z obdobia jesene 2020 bolo vykonané neefektívne s prítomnosťou niekoľkých chýb a nedostatkov, ktorým by bolo

možné predísť vypracovaním nového plánu plošného testovania a očkovania, na ktorý bola zameraná aplikačná časť.

V aplikačnej časti sa plán delil na základnú, operatívnu a pomocnú časť. V základnej časti sa nachádzajú všeobecné poznatky a údaje o danej oblasti, teda meste Komárno. Súčasne obsahuje údaje o pracovnom čase odberových tímov, ale tiež obsadenie odberového tímu potrebnými príslušníkmi bezpečnostných zložiek. Operatívna časť je zameraná na vytvorenie riešenia problematiky plošného testovania a očkovania a to v podobe návrhu informačného systému. Samotný návrh IS je rozdelený na konceptuálny a logický model s využitím E-R diagramu. V prípade tejto diplomovej práce nie je potrebné vytvoriť fyzický model, teda samotné zhotovenie IS, pretože sa predpokladá dynamické napredovanie technológií. Návrh sa skladá z entít a atribútov, ktoré sa primárne zameriavajú na biometrické ID občana a zefektívnenie plošného testovania a očkovania pomocou tejto biometriky. Pre názornú ukážku bola vytvorená tabuľka obsahujúca dátové typy atribútov, ktoré predstavujú príklady jednotlivých atribútov využitých v návrhu IS. V pomocnej časti plánu sú uvedené geografické podklady v podobe vytvorenej mapy mesta Komárno, na ktorej sa nachádzajú najoptimálnejšie rozmiestnené navrhnuté odberové a očkovaacie miesta.

Výsledkom spracovanej diplomovej práce na problematiku plošného testovania a očkovania v okrese Komárno je návrh informačného systému pre zefektívnenie potrebnej činnosti v budúcnosti pri vzniku novej pandémie. Je opodstatnené predpokladať, že zdigitalizovanie procesu plošného testovania a očkovania je riešením problémov, ktoré sa vyskytli pri už vykonanom plošnom testovaní.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ALGAISSI, Abdullah et al., 2020. *Evolution of MERS-CoV Neutralizing Antibodies in Sera Using Live Virus Microneutralization Assay* [online]. In: *Methods in Molecular Biology* [cit. 2021-12-1]. Totowa: Humana Press Inc. ISSN 1064-3745. Dostupné z: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-0716-0211-9_9.pdf.
2. ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK, 2016. *Základy teorie krizového managementu*. Praha: Karolinum Press. ISBN 8024634430.
3. BALOCH, Saira, et al., 2020. *The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic* [online]. *Tohoku Journal of Experimental Medicine* 250(4) [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000571314900010>.
4. DEEN, Jacqueline, et al., 2020. *Epidemiology of Cholera* [online]. In: *Vaccine* 28(1). s. 31-40 [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31395455/>.
5. ELLEBEDY, Ali H. a Richard J. WEBBY, 2009. *Influenza vaccines* [online]. In: *Vaccine* 27 (4) [cit. 2021-12-3]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X09012146?via%3Dihub>.
6. FLEITAS, Pedro E. et al., 2021. *Clinical Diagnosis of COVID-19. A Multivariate Logistic Regression Analysis of Symptoms of COVID-19 at Presentation* [online]. In: *Germs* 11 (2) [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000670005100008>.
7. HASSELGREN, Per-Olof. 2020. *The Smallpox Epidemics in America in the 1700s and the Role of the Surgeons: Lessons to be Learned During the Global Outbreak of COVID-19* [online]. In: *World J Surg* 44 [cit. 2021-11-5]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05670-4>.
8. HELLER, Vojtěch, 2020. *Pandemie. Od starověku po současnost. Koronavirus přímo nezabijí*. Praha: Petrklíč. ISBN:978-80-7229-810-5.
9. HUANG, Szu-Wei et al., 2021. *A Retrospective Survey among SARS-CoV-1 Infected Healthcare Workers after Three Years Post-Infection* [online]. In: *Pathogens* 10 (9) [cit. 2021-12-1]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/9/1078>.

10. ISAACMAN, Allen a Muchaparara MUSEMWA, 2021. *Water Security in Africa in the Age of Global Climate Change*. In: *Deadalus* 154 (4) [cit. 2021-11-3]. s. 7-26.
11. KILLBOURNE, Edwin D., 2008. *Plagues and Pandemics: Past, Present and Future*. In: *Global Catastrophic Risks*. Oxford: Oxford University Press, s. 287-304. ISBN 978-0-19-857050-9.
12. KUBAL, Michal a Vojtěch GIBIŠ, 2020. *Pandemie*. Praha: Kniha Zlín. ISBN 978-80-7662-047-6.
13. LINDMEIER, Christian, 2020. *Commemorating Smallpox Eradication – a Legacy of Hope, for COVID-19 and Other Diseases* [online]. WHO 3.5.2020 [cit. 2021-11-5]. Dostupné z: <https://www.who.int/news/item/08-05-2020-commemorating-smallpox-eradication-a-legacy-of-hope-for-covid-19-and-other-diseases>.
14. MACOLA, Ilaria Grasso, 2020. *Timeline: How Covid-19 Spread Aboard the Diamond Princess Cruise Ship* [online]. In: *Ship Technology* [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.ship-technology.com/features/timeline-covid-spread-aboard-diamond-princess-cruise-ship/>.
15. MASÁROVÁ, Denisa, 2020. *Prevádzkový poriadok pre odberové miesto v súvislosti s celoplošným testovaním populácie SR antigénovými testami na COVID-19*. Power Point prezentácia.
16. McEVEDY, Colin, 1988. *The Bubonic Plague*. In: *Scientific America* 258 (2) [cit. 3.11.2021]. s. 118-123.
17. MIHALOVÁ, Linda et al., © 2020. *Vývoj vakcín na prevenciu ochorenia COVID-19* [online]. ŠÚKL [cit. 2021-12-7]. Dostupné z: https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/bezpecnost-liekov/vakciny/vyvoj-vakcin-na-prevenciu-ochorenia-covid-19-1?page_id=5467.
18. Ministerstvo obrany SR, 2020a. *Pilotné testovanie na Orave a Bardejove: účasť takmer 91 %, najviac obyvateľov sa testovalo v Bardejove, najviac infekčných je v Tvrdošíne* [online]. Tlačové správy [cit. 2022-2-14]. Dostupné z: <https://www.minv.sk/?tlacove-spravy&sprava=pilotne-testovanie-na-orave-a-v-bardejove-ucast-takmer-91-najviac-obyvateľov-sa-testovalo-v-bardejove-najviac-infekcnych-je-v-tvrdosine>.

19. Ministerstvo obrany SR, 2020b. *Prvé kolo celoplošného testovania bolo úspešnou operáciou* [online]. Tlačové správy [cit. 2022-2-14]. Dostupné z: <https://www.minv.sk/?tlacove-spravy&sprava=prve-kolo-celoplosneho-testovania-bolo-uspesnou-operaciou>.
20. Ministerstvo obrany SR, 2020c. *Druhé kolo plošného prebehne cez vikend v 45 okresoch, na hraničných priechodoch budú kontroly* [online]. Tlačové správy [cit. 2022-2-14]. Dostupné z: <https://www.minv.sk/?tlacove-spravy&sprava=druhe-kolo-plosneho-prebehne-cez-vikend-v-45-okresoch-na-hranicnych-priechodoch-budu-kontroly>.
21. Ministerstvo obrany SR, 2020d. *13. mechanizovaný prápor „Spoločná zodpovednosť“*. Power Point prezentácia.
22. Ministerstvo obrany SR, 2020e. *Odberové miesta KOMÁRNO*. Excel.
23. MZ SR, © 2011. *Pôsobnosť Odboru krízového manažmentu MZ SR* [online]. Ministerstvo zdravotníctva SR [cit. 2021-11-3]. Dostupné z: <https://www.health.gov.sk/?posobnost-okm>.
24. O'NEILL, Aaron, 2020. *Population of the World 10,000 BCE-2100* [online]. In: Statista [cit. 2021-11-3]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1006502/global-population-ten-thousand-bc-to-2050/>.
25. PETROSILLO, Nicola et al., 2020. *COVID-19, SARS and MERS: Are They Closely Related?* [online]. *Clinical Microbiology and Infection* 26 (6) [cit. 2021-12-1]. Dostupné z: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(20\)30171-3/fulltext#%20](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(20)30171-3/fulltext#%20).
26. RAFFLE, Angela E., 2020. *Covid-19 Mass Testing Programmes* [online]. *BMJ* 370 [cit. 2022-1-24]. Dostupné z: <https://www.bmj.com/content/370/bmj.m3262>.
27. RAIMONDO, Carmen, 2018. *Risk Management in Healthcare Organizations*. Great Britain: Independently published. ISBN 978-1980508038.
28. RIMEKOVÁ, Elena, 2011. *Organizácia krízového manažmentu v zdravotníctve SR*. In: Spektrum. 11. Frýdek-Místek: Tiskárna Kleinwächter. ISSN 1211-6920.
29. RÚVZ KN, © 2019 [online]. *Ruvzkn.sk* [cit. 2021-12-21]. Dostupné z: https://www.ruvzkn.sk/?page_id=6.

30. SINGER, Benjamin J., et al., 2021. *The Effect of the Definition of 'Pandemic' on Quantitative Assessments of Infectious Disease Outbreak Risk* [online]. In: Scientific Reports. 11 [cit. 2022-2-25]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-81814-3>.
31. Slovensko, 2002a. *Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z., o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu*. In: Zbierka zákonov Slovenskej republiky. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2020/414/20201229>.
32. Slovensko, 2002b. *Zákon č. 387/2002 Z. z., o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu*. In: Zbierka zákonov Slovenskej republiky. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2002/387/>.
33. Slovensko, 2004. *Zákon č. 110/2004 Z. z., o fungovaní Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky v čase mieru*. In: Zbierka zákonov Slovenskej republiky. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/110/20160101>.
34. SUBEKSHYA, Bidari a Eli E. GOLDWYN, 2019. *Stochastic Models of Influenza Outbreaks on a College Campus* [online]. Letters in Biomathematics [cit. 2021-12-3]. Dostupné z: <file:///C:/Users/mcavo/Downloads/247-Manuscript-%20with%20Author%20Info-433-1-10-20200114.pdf>.
35. Štatistický úrad SR, © 2021. *Stav obyvateľstva v SR k 31. decembru 2020* [online]. ŠÚSR [cit. 2022-2-24]. Dostupné z: https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/products/informationmessages/inf_sprava_detail/06b04712-ca08-4bd6-a9ad-f4bbaa6acab0!/ut/p/z1/tVJNb-IwFPwtPeTovAc2cejNoC4fhWpLSwFfVnYIJIXEaeJNyr-vU_VSqaXsYX2xLc3Mm_EYJKxB5qpO98qmJldHd9_I4M89n4SDQUcgDmYUJ9Pbh7vx8Fd3tOzB6jMgvFvc4ORR_B4tpqyDrAfyPP8JJMgot4VNYGN0pRJSUi a74g6WA_dwZSZc1PnMamKUtUnD-sqtge3Y6CR8U6XRApDwvQ2IKqvtmTHtFYqUJHS2MoXUbqFzUXo1U952zj4zRItX75DhiMxZnyGGM5GPZyI8XLRv6cUBf0AnNHYOA_8Ww8dDqs6jRtY5u3LHOHhHyOOEaYgU535Tzt56POQI-U8ZF3WD3qUtp2nzy8vUrhiTG7jVwvr_9GMm9Mt58P53tlXNmmlDawvpYpc09BRy3gXl3Hp_y3db02sLaprDz1smsbfG7M_xn5kMu9LSmlqF-

0zEopsmYX0RA67-Q11Up_osZ6Jq6s3B-
gLQg!!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/.

36. Štatistický úrad SR, © 2022a. *Obyvatelia – Základné výsledky. Počet obyvateľov podľa pohlavia v okrese Komárno k 1.1. 2021* [online]. SODB [cit. 2022-2-4]. Dostupné z: <https://www.scitanie.sk/obyvatelia/zakladne-vysledky/pocet-obyvatelov/OK/SK0231/OK>.
37. Štatistický úrad SR, © 2022b. *Obyvatelia – Základné výsledky. Počet obyvateľov podľa národnosti v okrese Komárno k 1.1. 2021* [online]. SODB [cit. 2022-2-4]. Dostupné z: <https://www.scitanie.sk/obyvatelia/zakladne-vysledky/struktura-obyvatelstva-podla-narodnosti/OK/SK0231/OK>.
38. Štatistický úrad SR, © 2022c. *Obyvatelia – Základné výsledky. Počet obyvateľov podľa materinského jazyka v okrese Komárno k 1.1. 2021* [online]. SODB [cit. 2022-2-4]. Dostupné z: <https://www.scitanie.sk/obyvatelia/zakladne-vysledky/struktura-obyvatelstva-podla-materinskeho-jazyka/OK/SK0231/OK>.
39. ŠTĚTINA, Jiří 2014. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a hromadných katastrofách*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4578-7.
40. ŠÚKL, © 2020. *Typy testov používaných pri diagnostike ochorenia COVID-19* [online]. Sukl.sk [cit. 2021-12-21]. Dostupné z: https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/media/tlacove-spravy/typy-testov-pouzivanych-pri-diagnostike-ochorenia-covid-19?page_id=5351.
41. TETTEH, Josephine N.A. et al., 2021. *Network Models to Evaluate Vaccine Strategies Towards Herd Immunity in COVID-19* [online]. In: Journal of Theoretical Biology 531 [cit. 2021-12-7]. Dostupné z: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85115307498&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=vaccination+covid-19&nlo=&nlr=&nls=&sid=df02ca1dd8e15e441e5bbee714a7b7bd&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222021%22%2ct&sl=38&s=TITLE-ABS-KEY+%28+vaccination+covid-19+%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>.
42. TUCKER, Jonathan B., 2003. *Bioterrorism: The History of a Crisis in American Society*. Londýn: Routledge. ISBN 9781003123644.

43. Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, © 2009 . *Poliomyelitída – Odporúčania WHO a ECDC pre cestovateľov* [online]. Uvzsr.sk [cit. 2021-12-3]. Dostupné z:
https://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=2313:poliomyelitida-odporovania-who-a-ecdc-pre-cestovateov&catid=68:epidemiologia&Itemid=76.
44. Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, 2020. *Pandemický plán pre prípad pandémie v Slovenskej republike* [online] [cit. 2021-12-21]. Dostupné z:
<file:///C:/Users/mcavo/Downloads/pandemicky-plan-pre-pripad-pandemie-v-slovenskej-republike.pdf>.
45. VAN DER AALST, Will M.P. a STAHL, Christian, 2011. *Modeling Business Processes* [online]. Cambridge MA: The MIT Press [cit. 2022-03-14]. Dostupné z:
https://web.archive.org/web/20170830015151/https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/content/9780262015387_sch_0001.pdf.
46. VESTNÍK MZSR, 2009. Odborné usmernenie Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky na vykonanie reprofilizácie lôžkového fondu v zdravotníckych zariadeniach a ďalších opatrení v zdravotníctve v príprave na pandémiu v čase pandémie chrípky z dňa 13.8. 2009. Bratislava, č. 19048-1/2009-OK.
47. WAN, William, 2020. *WHO Declares a Pandemic of Coronavirus Disease Covid-19* [online]. In: The Washington Post [cit. 2021-12-3]. Dostupné z:
<https://www.washingtonpost.com/health/2020/03/11/who-declares-pandemic-coronavirus-disease-covid-19/>.
48. WHO, 2013. *Global Vaccine Action Plan 2011-2020* [online]. World Health Organization [cit. 2021-12-3]. ISBN 978 92 4 150498 0. Dostupné z:
file:///C:/Users/mcavo/Downloads/9789241504980_eng.pdf.
49. WHO, 2022. *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard* [online]. World Health Organization. [cit. 2022-04-24]. Dostupné z: <https://covid19.who.int/>.

ZDROJE OBRÁZKŮ

1. Ahoj Komárno, 2016. *Noc na priemyslovke* [online]. ahojkomarno.sk [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://ahojkomarno.sk/noc-na-priemyslovke/>.

2. Ahoj Komárno, 2017. *Od piatka bude komárňanské klzisko opäť otvorené* [online] ahojkomarno.sk [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://ahojkomarno.sk/od-piatka-bude-komarnanske-klzisko-opat-otvorene/>.
3. Ahoj Komárno, 2021. *Vďaka programu Gesto pre mesto môže V ZŠ Komenského vzniknúť veselá trieda* [online]. ahojkomarno.sk [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://ahojkomarno.sk/vdaka-programu-gesto-pre-mesto-moze-v-zs-komenskeho-vzniknut-vesela-trieda/>.
4. BKM Lučenec, 2021. *BC Komárno* [online]. bkmlucenec.sk [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://www.bkmlucenec.sk/team/mbk-rieker-com-therm-komarno/>.
5. Google Maps, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@47.7611784,18.1137224,18.32z>.
6. Google Maps a, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@47.7611784,18.1137224,18.32z>.
7. Google Maps b, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@47.7661212,18.1014814,452m/data=!3m1!1e3>.
8. Google Maps c, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@47.7611784,18.1137224,18.32z>.
9. Google Maps d, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@47.7558598,18.1357452,330m/data=!3m1!1e3>.
10. Google Maps e, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/RIEKER+SLOVAKIA,+spol.+s+r.o./@47.7745124,18.0992316,1014m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x476bad7ac7d954f1:0xc3cb6774b182224!8m2!3d47.7693899!4d18.0968359>.
11. Google My Maps, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/d/edit?hl=sk&mid=1gxxD5r4JMcR90hMcQppiGoXuA2MGH5d0&ll=47.773319123199904%2C18.101873594176038&z=14>.
12. Google My Maps a, 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/d/edit?hl=sk&mid=1gxxD5r4JMcR90hMcQppiGoXuA2MGH5d0&ll=47.773319123199904%2C18.101873594176038&z=14>.

13. Mapio, 2022. *Rozmarínová, Komárno* [online]. mapio.net [cit. 2022-26-3].
Dostupné z: <https://mapio.net/s/61195862/>.
14. MapsUs, 2022. *Stredná odborná škola obchodu a služieb* [online]. mapsus.net [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://mapsus.net/SK/stredna-odborna-kola-obchodu-a-sluzieb-8475>.
15. MapsUs, 2022. *ZŠ Móra Jókaiho s VJM* [online]. mapsus.net [cit. 2022-26-3].
Dostupné z: <https://mapsus.net/SK/z-mora-jokaiho-s-vjm-8480>.
16. Mesto Komárno, 2020. *Športové ihrisko Základnej školy na Ulici práce získalo novú tvár* [online]. ahojkomarno.sk [cit. 2022-26-3]. Dostupné z:
<https://ahojkomarno.sk/sportove-ihrisko-zakladnej-skoly-na-ulici-prace-ziskalo-novu-tvar/>.
17. Polomap, 2011. *Gymnázium Hansa Selyeho s vyučovacím jazykom maďarským* [online]. sk.polomap.com [cit. 2022-26-3]. Dostupné z:
<https://sk.polomap.com/cs/komarano/8125>.
18. Slovakbook, 2013. *Pevnosť a Rímske lapidárium v Komárne, Komárno* [online]. Slovakbook [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <http://www.slovakbook.com/zobraz-zariadenie.php?id=695&lang=sk>.
19. Szia Komárom, 2019. *Új foglalkozásokat indít a komáromi VMK* [online]. sziaKOMAROM.SK [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://sziaKOMAROM.SK/uj-foglalkozasokat-indit-a-komaromi-vmk/>.
20. Šimko, Juraj. 2021. *História blízka vzdialená / Malo byť Komárno sídlom rakúskeho cisára?* [online] Rádio Slovensko [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://slovensko.rtvS.sk/rubriky/252085/historia-blizka-vzdialena-malo-byt-komarano-sidlom-rakuskeho-cisara>.
21. VisitKomárno, 2022. *Dom Matice Slovenskej v Komárne* [online]. visitKOMARNO.EU [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://visitKOMARNO.EU/sk/entertainment/matica-slovenska/>.
22. Zoznam škôl, 2022. *Stredná odborná škola technická* [online]. zoznamSKOL.EU [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <http://www.zoznamSKOL.EU/skola/10427-stredna-odborna-skola--szakkozepiskola-bratislavska-cesta-10-komarno/>.

23. ZS Pohraničná, 2014. *História* [online]. zspohranicna.sk [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <https://www.zspohranicna.sk/o-nas/historia/>.
24. 2POS, 2022. *Základná škola s VJM Eötvösa 39* [online]. 2pos.center [cit. 2022-26-3]. Dostupné z: <http://2pos.center/134816/3196/základná-škola-s-vjm-eötvösa-39-eötvös-utcai-mtny-alapiskola-komárom>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

COVID-19	COronaVirus Desease.
E-R	Entitno-relačný.
EMA	Európska lieková agentúra.
EÚ	Európska únia.
FK	Cudzí kľúč.
FMEA	Fault Modes and Effects Analysis.
H1N1	Chrípkový vírus.
ID	Identifikácia.
IS	Informačný systém.
IT	Informačná technológia.
KN	Komárno.
MERS	Respiračné ochorenie Blízkeho Východu.
MŠ	Materská škola.
Od	Pravdepodobnosť odhalenia vady.
OS	Ozbrojené sily.
PK	Primárny kľúč.
RČ	Rodné číslo.
RN	Rizikové číslo.
RÚVZ	Regionálny úrad verejného zdravotníctva.
RT-PCR	Polymerázová reťazová reakcia s reverznou transkripciou.
SARS	Ťažký akútny respiračný syndróm.
SARS-CoV-1	Ťažký akútny respiračný syndróm koronavírusu 1.
SARS-CoV-2	Ťažký akútny respiračný syndróm koronavírusu 2.
SHM	Subjekty hospodárskej mobilizácie.
SR	Slovenská republika.

ŠÚKL	Štátny ústav pre kontrolu liečiv.
ÚVZ	Úrad verejného zdravotníctva.
Vy	Výskyt vady.
Vz	Význam vady.
WHO	Svetová zdravotnícka organizácia.
Z. z.	Zbierka zákonov.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 okres Komárno	37
Obrázek 2 Schéma doporučeného priestoru pre odberové miesto	41
Obrázek 3 Odberové miesta Komárno	42
Obrázek 4 Ishikawa diagram	56
Obrázek 5 Návrh testovacích/očkovacích miest Komárno	60
Obrázek 6 Legenda k mape	60
Obrázek 7 Vzor E-R relácie medzi entitami	66
Obrázek 8 E-R diagram entita a atribúty	67
Obrázek 9 E-R diagram	68
Obrázek 10 E-R diagram s atribútmi	69
Obrázek 11 Logický model	72
Obrázek 12 Bašta č. IV	94
Obrázek 13 Bašta V	94
Obrázek 14 ulica Generála Klapku	94
Obrázek 15 Gymnázium Hansa Selyeho	94
Obrázek 16 Klzisko Komárno	94
Obrázek 17 MŠ ul. Hviezdna	94
Obrázek 18 MŠ Nitrianska	94
Obrázek 19 MŠ Sedmokráska	94
Obrázek 20 Mestská športová hala	94
Obrázek 21 Stredná odborná škola obchodu a služieb	94
Obrázek 22 Stredná odborná škola technická	94
Obrázek 23 Stredná priemyselná škola strojnícka a elektronická	94
Obrázek 24 Spojená škola Komárno	94
Obrázek 25 Rieker parkovisko	94
Obrázek 26 ZŠ Eötvösa	94
Obrázek 27 ZŠ Komenského	94
Obrázek 28 ZŠ Móra Jókaiho	94
Obrázek 29 ZŠ Pohraničná	94
Obrázek 30 ZŠ Ulice práce	94
Obrázek 31 ZŠ Rozmarínová	94

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Pandémie v historii	31
Tabulka 2 Popis národností na území okresu Komárno	38
Tabulka 3 Význam vady	46
Tabulka 4 Výskyt vady	46
Tabulka 5 Pravděpodobnost odhalení vady	47
Tabulka 6 FMEA	48
Tabulka 7 Entita: občan	64
Tabulka 8 Entita: okresný úrad	64
Tabulka 9 Entita: Úrad verejného zdravotníctva	64
Tabulka 10 Entita: Odberové/očkovacie miesto	64
Tabulka 11 Entita: Test	65
Tabulka 12 Entita: Očkovanie	65
Tabulka 13 Dátové typy atribútov	75

SEZNAM ROVNIC

Rovnice 1 Výpočet miery rizika **Chyba! Záložka není definována.**

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Fotografické znázornenie odberových/očkovacích miest pre plán plošného testovania/očkovania v okrese Komárno

**PŘÍLOHA P I: FOTOGRAFICKÉ ZNÁZORNENIE
ODBEROVÝCH/OČKOVACÍCH MIEST PRE PLÁN PLOŠNÉHO
TESTOVANIA/OČKOVANIA V OKRESE KOMÁRNO**



Obrázek 12 Bašta č. IV [zdroj: Slovakbook, 2013]



Obrázek 13 Bašta V [zdroj: Šimko, 2021]



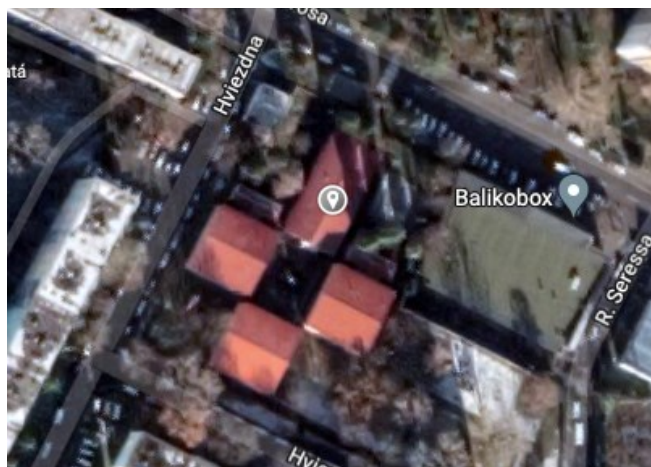
Obrázek 14 ulica Generála Klapku [zdroj: Google maps, 2022]



Obrázek 15 Gymnázium Hansa Selyeho [zdroj: Polomap, 2022]



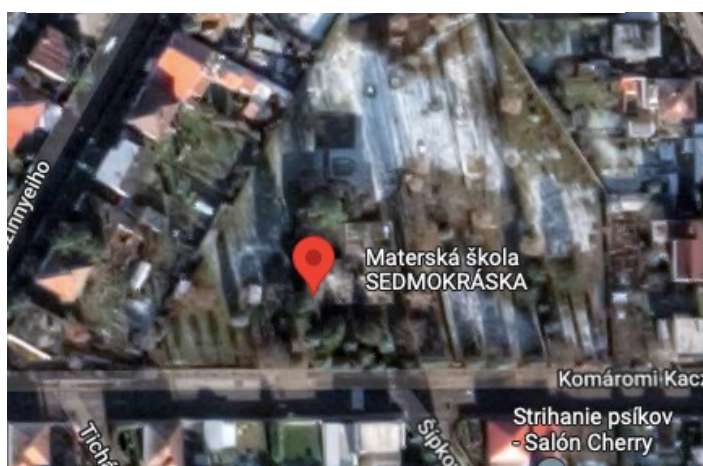
Obrázek 16 Kluzisko Komárno [zdroj: Ahoj Komárno, 2017]



Obrázek 17 MŠ ul. Hviezdna [zdroj: Google maps a, 2022]



Obrázek 18 MŠ Nitrianska [zdroj: Google Maps b, 2022]



Obrázek 21 MŠ Sedmokraska [zdroj: Google Maps c, 2022]



Obrázek 22 Mestská športová hala [zdroj: BKM Lučenec, 2021]



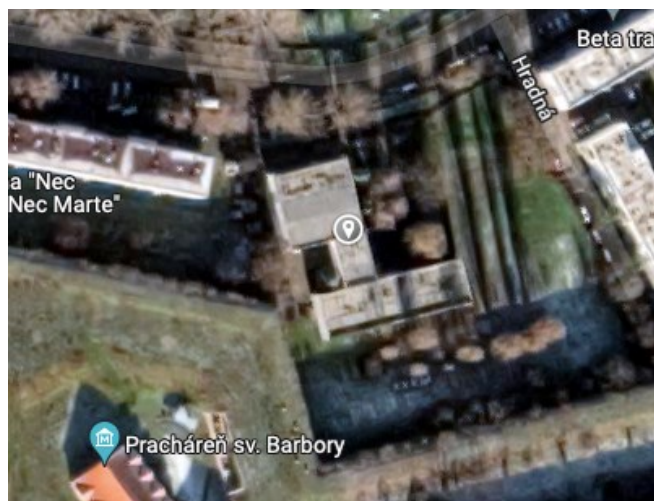
Obrázek 23 Stredná odborná škola obchodu a služieb
[zdroj: MapsUs, 2022]



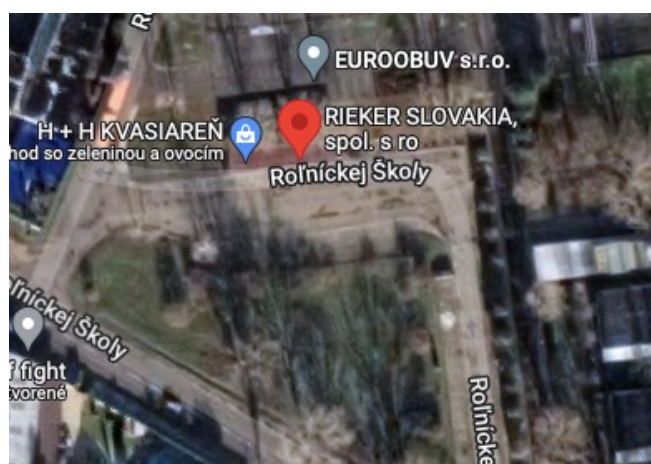
Obrázek 24 Stredná odborná škola technická [zdroj: Zoznam škôl,
2022]



Obrázek 25 Stredná priemyselná škola strojnícka a
elektronická [zdroj: Ahoj Komárno, 2016]



Obrázek 26 Spojená škola Komárno [zdroj: Google maps d, 2022]



Obrázek 27 Rieker parkovisko [zdroj: Google Maps e, 2022]



Obrázek 28 ZŠ Eötvösa [zdroj: 2POS, 2022]



Obrázek 29 ZŠ Komenského [zdroj: Ahoj Komárno, 2021]



Obrázek 30 ZŠ Móra Jókaiho [zdroj: MapsUs, 2022]



Obrázek 31 ZŠ Pohraničná [zdroj: zs pohranicna, 2014]



Obrázek 32 ZŠ Ulice práce [zdroj: Mesto Komárno, 2020]



Obrázek 33 ZŠ Rozmarínová [zdroj: Mapio, 2022]