



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra biomedicínské techniky

Analýza organizace očkování proti Covid-19

Analysis of the Covid-19 vaccination

Diplomová práce

Studijní program: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Ing. Martina Caithamlová

Bc. Lenka Cákoci

Kladno 2022



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Cákoci** Jméno: **Lenka** Osobní číslo: **503747**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Systemová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Analýza organizace očkování proti Covid-19

Název diplomové práce anglicky:

Analysis of the Covid-19 vaccination organization

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je analýza organizace očkování proti Covid-19 v Ústřední vojenské nemocnici Praha. V rámci diplomové práce proveďte analýzu současného stavu organizace očkování proti Covid-19 v ČR i ve světě. Identifikujte procesy hromadného očkování proti Covid-19 v ÚVN, poté proveďte procesní analýzu a navrhnete možná zlepšení procesů. Vyčíslete ekonomickou náročnost očkování v ÚVN.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Olivier J. Wouters, Kenneth C. Shalden, Maximilian Salcher-Konrad, Andrew J. Pollard, Heidi J. Larson, Challenges in ensuring global access to COVID-19 vaccines: production, affordability, allocation, and deployment, *The Lancet*, číslo DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)003](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)003), 2021
- [2] Brunt David, A Shot in the Arm - Applying Lean Thinking to Covid-19 Vaccinations, *Lean Enterprise Academy: Innovative Lean Thinking & Practice*, ročník <https://www.leanuk.org/a-shot-in-the-arm-appl>, 2021
- [3] Iain M. Smith, Elaine Bayliss, Hollie Salisbury, Ali Wheeler, Operations management on the front line of COVID-19 vaccination: building capability at scale via technology-enhanced learning, *BMJ Journals*, ročník 10, číslo <http://dx.doi.org/10.1136/bmjop-2021-001372>, 2021

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Martina Caithamlová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **14.02.2022**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2023**

doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.
vedoucí katedry

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

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Analýza organizace očkování proti Covid-19 vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

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

V Kladně dne 11. 5. 2022

Bc. Lenka Cákoci

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce paní Ing. Martině Caithamlové, za cenné rady, užitečné připomínky, neustálou podporu a především čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat členům očkovacího týmu v Ústřední vojenské nemocnici, kteří mi byli nápomocni, za poskytnuté podklady a cenné informace. V neposlední řadě patří mé velké poděkování rodině za podporu a trpělivost při psaní diplomové práce.

ABSTRAKT

Název práce: Organizace očkování proti Covid-19

Diplomová práce se zabývá analýzou organizace očkování proti onemocnění Covid-19, využitím metod pro zlepšení a zrychlení procesu u nás i ve světě. Cílem práce je analýza organizace očkování probíhající v Ústřední vojenské nemocnici Praha, identifikovat jednotlivé procesy a navrhnout možná zlepšení. Na základě rešerše zahraničních studií ohledně zefektivnění očkovacího procesu byla vybrána metodika DMAIC a její jednotlivé fáze pro analýzu stavu na počátku a postupné zavádění postupů pro zrychlení očkovacího procesu, jako byl především informační systém pro registraci, objednávání, a výpočet množství upravovaných vakcín dle objednaných pacientů na konkrétní den, dále organizace práce v celém očkovacím centru, kde měl každý jasně definovanou pracovní náplň pro zajištění plynulého a bezpečného očkovacího procesu. Dalším cílem práce bylo zjistit ekonomickou náročnost očkování na jednoho pacienta, kde pomocí metody Microcosting byly vyčísleny přímé a nepřímé náklady na očkovací proces a následně převedené na jednoho očkovaného, v závislosti na množství očkovaných denně. Z výsledků vyplývá, že čím větší počet očkovaných denně, tím náklady klesají, vzhledem k zastoupení nepřímých nákladů, které se se zvyšující produkcí nemění.

Klíčová slova

Očkovací proces, Covid-19, DMAIC, organizace, kalkulace nákladů

ABSTRACT

The title of the Thesis: Analysis of the Covid-19 vaccination

This diploma thesis deals with the analysis of the organization of vaccination against Covid-19, the use of the methods to improve and speed up the process in our country and in the world. The aim of research is to analyze the organization of vaccination, taking place in the Central Military Hospital in Prague, to identify individual processes and propose possible improvements. Based on a research of foreign studies dealing with streamlining of the vaccination process, the DMAIC methodology and its individual phases were selected to analyze the starting situation and gradually introduce procedures to speed up the vaccination process, such as information system for registration, ordering and calculating the amount of modified vaccines according to patients a specific day, as well as the organization of work throughout the vaccination center, where everyone had a clearly defined job description to ensure a smooth and safe vaccination process.

Another aim of the research was to determine the economic complexity of vaccination per patient, where, using the Micro costing method, the direct and indirect costs of the vaccination process were quantified and subsequently transferred to one vaccinee per day. The results demonstrate, the larger number of vaccinated per day, the lower the costs, due to the proportion of indirect costs, which do not change with increasing production.

Keywords

Vaccination process, Covid-19, DMAIC, organization, cost, calculation

Obsah

Seznam symbolů a zkratk	9
Seznam obrázků	10
Seznam tabulek	11
1 Úvod	12
2 Přehled současného stavu	13
2.1 Výzkum a vývoj vakcín.....	13
2.2 Vakcíny schválené pro použití v Evropské unii.....	14
2.3 Organizace očkování proti COVID-19	15
2.3.1 Organizace očkování v ČR.....	15
2.3.2 Organizace očkování v Izraeli	16
2.3.3 Organizace očkování ve Velké Británii.....	17
2.3.4 Organizace očkování ve Francii	17
2.3.5 Organizace očkování v Německu.....	18
2.3.6 Organizace očkování v Kanadě	18
2.3.7 Organizace očkování v USA	18
2.3.8 Organizace očkování v Japonsku	19
2.3.9 Organizace očkování v Indii.....	19
2.4 Strategie očkovacího procesu.....	20
2.4.1 Metoda LEAN	20
2.4.2 Technologie SAP.....	23
2.4.3 Strategický proces v ČR.....	24
2.5 Shrnutí současného stavu	24
3 Cíle diplomové práce	26
4 Metody	27
4.1 Základní principy Lean	27
4.2 DMAIC cyklus	28
4.2.1 D – Definování	29
4.2.2 M – Měření	30
4.2.3 A – Analýza.....	31
4.2.4 I – Implementace	33

4.2.5	C – Kontrolování	35
4.3	Výpočet ekonomické náročnosti očkování na jednoho pacienta	36
4.3.1	Microcosting	36
5	Výsledky.....	37
5.1	Představení organizace	37
5.2	Průběh očkování v ÚVN od začátku do současnosti.....	39
5.2.1	I. období očkování v ÚVN	41
5.2.2	II. období očkování v ÚVN	50
5.2.3	III. období očkování v ÚVN.....	61
5.3	Vyčíslení ekonomické náročnosti očkovacího procesu v ÚVN na jednoho pacienta	70
5.3.1	Náklady na očkovací proces	70
5.3.2	Tržby za zdravotní péči	74
6	Diskuse	76
7	Závěr	81
	Seznam použité literatury	83

Seznam symbolů a zkratk

Seznam zkratk

Zkratka	Význam
3R	Rozestupy, roušky, dezinfekce rukou
CRS	Centrální rezervační systém
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control
EHP	Evropský hospodářský prostor
EMA	Evropská léková agentura
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
ISIN	Informační systém infekční nemoci
JCI	Joint Commision International
LPČ	Lékaři pomáhají Česku
LEI	Learn Enterprise Institute
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
mRNA	Mediátorová ribonukleová kyselina
SAP	Systems – Applications – Products in data processing
SARS-CoV-2	Severe acute respirátory syndrome related coronavirus
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output, Customer
ÚVN	Ústřední vojenská nemocnice, Vojenská fakultní nemocnice Praha
WHO	World Health organization

Seznam obrázků

Obrázek 4.1: DMAIC cyklus [18].....	27
Obrázek 4.2: SIPOC diagram [26].....	30
Obrázek 4.3: Příklad diagramu plaveckých drah [29].....	31
Obrázek 4.4: Ishikawa diagram [29].....	32
Obrázek 5.1: Organizační struktura ÚVN [32].....	38
Obrázek 5.2: Organizační struktura odborných klinických pracovišť ÚVN [32].....	38
Obrázek 5.3: SIPOC diagram I. období očkovacího procesu ÚVN (vlastní zpracování).....	42
Obrázek 5.4: Procesní diagram (vlastní zpracování).....	43
Obrázek 5.5: Ishikawa diagram očkovacího procesu (vlastní zpracování).....	45
Obrázek 5.6: Vizualizace očkovacího centra (vlastní fotografie).....	46
Obrázek 5.7: Vakcinační modul Lékaři pomáhají Česku [25].....	52
Obrázek 5.8: Grafické znázornění uspořádání očkovacího prostoru v O2 Universum (plán ÚVN).....	53
Obrázek 5.9: SIPOC diagram II. období očkovacího procesu v ÚVN (vlastní provedení).....	55
Obrázek 5.10: Procesní diagram očkovacího procesu II. období (vlastní zpracování)	56
Obrázek 5.11: Ishikawa diagram (vlastní zpracování).....	58
Obrázek 5.12: Informační program VOSA (vlastní fotografie).....	59
Obrázek 5.13: SIPOC diagram III. očkovací období ÚVN (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 5.14: Procesní diagram očkovacího procesu III. období (vlastní zpracování)	65
Obrázek 5.15: Ishikawa diagram III. očkovací období ÚVN.....	66
Obrázek 5.15: Ishikawa diagram III. očkovací období ÚVN.....	67
Obrázek 5.16: Prostory očkovacího místa pro neregistrované v ÚVN (vlastní fotografie).....	68
Obrázek 5.17: Bezpečnostní označení vakcíny Novavax (vlastní fotografie).....	68

Seznam tabulek

Tabulka 5.1: FMEA analýza rizik pro I. období očkovacího procesu (vlastní zpracování).....	49
Tabulka 5.2: FMEA analýza rizik pro II. období očkovacího procesu (vlastní zpracování).....	50
Tabulka 5.3: FMEA analýza rizik pro III. období očkovacího procesu ÚVN (vlastní zpracování).....	71
Tabulka 5.4: Ceny spotřebního materiálu na úpravu a aplikaci vakcín (vlastní zpracování).....	73
Tabulka 5.5: Mzdové náklady (vlastní zpracování).....	73
Tabulka 5.6: Ostatní nepřímé materiálové náklady (vlastní zpracování).....	74
Tabulka 5.7: Fixní provozní náklady (vlastní zpracování).....	74
Tabulka 5.8: Odpisy (vlastní zpracování).....	74
Tabulka 5.9: Souhrnná tabulka výdajů za očkování (vlastní zpracování).....	75
Tabulka 5.10: Příjmy za očkování (vlastní zpracování).....	77

1 Úvod

Pandemie Covid-19 způsobila po celém světě vysokou úmrtnost a uvrhla národní ekonomiky do hlubokých recesí. Přestože šíření viru lze do jisté míry zmírnit dodržováním základních pravidel, u nás známých pod pojmem „3R“ – rozestupy, roušky, dezinfekce rukou, dále pravidelným testováním, riziko propuknutí nákazy a narušení hospodářského a společenského života pravděpodobně zůstane, dokud nebude velká část světové populace účinně očkována. Jen tím se zabrání hospitalizacím se závažnými příznaky a úmrtím [1].

Kde se vzala pandemie Covid-19? První zmínky o jakési virové pneumonii z čínského Wu-chanu zaznamenala WHO na konci prosince 2019. Na začátku ledna 2020 WHO oznámila informace od čínských orgánů, že ohnisko je způsobeno novým koronavirem a sledovalo se, zda a jak velký je přenos z člověka na člověka. Na konci ledna se už objevily první ojedinělé případy ve Francii, v USA, Spojených arabských emirátech, všechno cestující z Wu-chanu. WHO vyzvala země, aby se zaměřily na procesy umožňující rychlé odhalování případů nákazy a prevenci dalšího šíření. Dne 11. února 2020 WHO oznámila, že onemocnění způsobené novým koronavirem bude pojmenováno Covid-19 [2].

Od té doby se onemocnění rozšířilo po celém světě a bylo příčinou úmrtí miliónů lidí. Snahou celého světa byl vývoj, a především rychlá výroba a dodávka vakcín, které měly tuto pandemii zastavit. Od začátku se předpokládalo, že proočkováním většiny populace povede k vytvoření dostatečné imunity pro populaci jako celek. Bylo velice důležité, aby vakcíny byly dostupné, jak cenou, tak i počtem, pro celý svět a aby vlády měly politické a administrativní kapacity k jejich místním dodávkám [1].

Velice důležitá byla od počátku koordinace a perfektní organizace očkování v rámci každé země i v celosvětovém měřítku. Prioritně aplikovat vakcíny ohroženým skupinám, zdravotnickým pracovníkům, ale i pedagogům a dalším pracovníkům kritické infrastruktury a postupně pokračovat v očkování obyvatelstva dle věku.

Diplomová práce se zabývá problematikou organizace očkování proti onemocnění Covid-19 od počátku pandemie po současnost. Cílem práce je analýza organizace hromadného očkování ve vybraném zdravotnickém zařízení, v Ústřední vojenské nemocnici Praha a navrhnout případná zlepšení. Pomocí analýzy současného stavu problematiky, organizace očkování ve světě i v České republice, byla vybrána vhodná metoda pro identifikaci jednotlivých procesů očkování proti onemocnění Covid-19 v Ústřední vojenské nemocnici. Dalším úkolem je zamyšlení se nad využitím nastavených postupů do budoucna. Dílčím cílem je vyčíslení ekonomické náročnosti očkování pro zdravotnické zařízení na jednoho pacienta.

2 Přehled současného stavu

Kapitola je rozdělena na čtyři hlavní části. První část je věnována vývoji a výzkumu vakcín proti onemocnění Covid-19, druhá část obsahuje výčet používaných vakcín a jejich stručný popis, především informace o uchovávání a úpravě, které mají zásadní vliv pro plánování očkovacího procesu.

Ve třetí části je analyzována organizace očkování u nás i ve světě a čtvrtá část se zabývá strategií očkovacího procesu vycházející ze studií ohledně metod, které se v očkovacím procesu uplatnily.

2.1 Výzkum a vývoj vakcín

Výzkum vakcín většinou trpí nedostatečnými investicemi, v této pandemii tomu ale tak nebylo. Podobně neuvěřitelná byla i rychlost vývoje. Vakcíny obvykle vyžadují roky výzkumu a testování, než se dostanou na kliniku, ale v roce 2020 se vědci pustili do závodu o výrobu bezpečných a účinných vakcín proti koronaviru v rekordním čase [3].

Co se týče přidělování a rozdělování schválených a účinných vakcín byla situace složitá. Dle WHO bylo nutné zajištění spravedlivého přístupu k vakcínám pro všechny země. V první fázi měly být přiděleny vakcíny dle počtu obyvatelstva všem zúčastněným zemím současně, aby byly chráněny osoby, u nichž je největší riziko infekce a závažných onemocnění. Mezi ně se řadí zdravotníci a pečovatelé v první linii s vysokým rizikem infekce, starší osoby a lidé s vysokým rizikem úmrtí kvůli základním onemocněním, jako jsou srdeční choroby a cukrovka. Ve druhé fázi byly distribuovány vakcíny opět do všech zemí, aby bylo možné pokrýt další populaci v souladu s vnitrostátními prioritami [4].

Proces testování vakcíny má několik fází. Po vývoji nové vakcíny ji vědci v rámci preklinického testování dávají zvířatům, jako jsou myši nebo opice a sledují, zda produkuje imunitní odpověď. Poté následuje Fáze 1, bezpečnostní zkoušky, kdy vědci vakcínu testují na malém počtu lidí, aby zjistili informace ohledně bezpečnosti a správném dávkování a potvrdili si, že stimuluje imunitní systém. Ve Fázi 2, rozšířené zkoušky, vědci dávají vakcínu stovkám lidí rozdělených do skupin, podle věku, a sledují, zda se vakcína chová rozdílně. Tyto studie dále testují bezpečnost vakcíny. Studie účinnosti – Fáze 3, kdy vědci dávají vakcínu tisícům lidí a sledují, kolik z nich se nakazí v porovnání s dobrovolníky, kteří dostávali placebo. Tyto studie mohou určit, zda vakcína chrání před koronavirem a měřit tzv. míru účinnosti. Studie Fáze 3 jsou také dostatečně velké, aby odhalily důkazy o relativně vzácných vedlejších účincích.

Mnoho zemí má postupy pro poskytování nouzových povolení pro očkovací látky na základě předběžných důkazů, že jsou bezpečné a účinné [3].

2.2 Vakcíny schválené pro použití v Evropské unii

Evropská agentura pro léčivé přípravky (EMA) hraje důležitou roli při vývoji, vědeckém hodnocení, schvalování a monitorování očkovacích látek proti Covid-19 v Evropské unii.

V této chvíli je schváleno k používání v rámci Evropské unie 5 typů vakcín:

- Comirnaty (Pfizer/BioNtech)
- Covid-19 Vaccine Janssen (Janssen-Cilag)
- Spikevax (Moderna Biotech)
- Vaxzevria (AstraZeneca)
- Nuvaxovid (Novavax)

Nejpoužívanější vakcínou po celém světě je po celou dobu očkovacího procesu vakcína Comirnaty (Pfizer/Biontech).

Jedná se o vícedávkovou injekční lahvičku, jejíž obsah se musí před použitím naředit. Jedna lahvička obsahuje 6 dávek po 0,3ml po naředění a každá dávka obsahuje 30 mikrogramů mRNA vakcíny proti Covid-19, zapouzdřené v lipidových nanočásticích.

Evropská léková agentura od počátku používání vakcín velmi pečlivě sleduje jejich bezpečnost a průběžně vyhodnocuje poznatky z používání a z klinických studií.

Do dubna 2022 bylo v Evropské unii a v Evropském hospodářském prostoru (EHP) podáno více než 868 miliónů dávek vakcín, a to umožňuje detekci jakýchkoliv vzácných nežádoucích vedlejších účinků, které se objeví, jakmile je očkováno mnoho miliónů lidí. Naprostá většina známých vedlejších účinků vakcín proti Covid-19 je mírná a krátkodobá a vážné problémy jsou extrémně vzácné.

Evropská léková agentura současně i od počátku očkování pravidelně aktualizuje způsob použití vakcín, uchovávání, věkovou hranici, od které je možnost očkovat, doporučené posilující dávky, a to vše v návaznosti na výsledcích neustále probíhajících klinických studiích.

Doba použitelnosti a podmínky uchovávání jednotlivých vakcín proti Covid-19 byla od počátku velice důležitá pro samotnou organizaci očkování u nás i ve světě, protože ne všechny vakcíny se daly distribuovat a následně aplikovat kdekoliv. Především u vakcín Comirnaty bylo podle původních studií nutné uchovávání v mrazících boxech při teplotách nižších než $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, a po rozmrazení měly použitelnost pouze 5 dní při snížené teplotě $2\text{--}8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Proto se jejich aplikace nebo přinejmenším uchovávání přesunula především do nemocnic, ve kterých nemocniční lékárny touto výbavou většinou disponují. Naproti tomu u vakcíny společnosti AstraZeneca se předpokládalo využití

a aplikace především u praktických lékařů, kteří ve svých ordinacích nemají vybavení ve formě mrazících boxů a uchovávání vakcíny Vaxzevria je při teplotě 2-8 °C v lednici. Postupem času se proces uchovávání u vakcín Comirnaty na základě proběhlých studií změnil na 28 dní při snížené teplotě 2-8 °C, což usnadnilo její distribuci do dalších očkovacích míst bez nutnosti mrazících boxů [5].

2.3 Organizace očkování proti COVID-19

2.3.1 Organizace očkování v ČR

V prosinci roku 2020 byly do České republiky dovezeny první dávky očkovacích látek proti onemocnění Covid-19, konkrétně léčivý přípravek Comirnaty od firmy Pfizer/BioNTech. Jednalo se o úplně první léčivý přípravek, který byl povolen evropskou lékovou komisí k distribuci a používání v rámci Evropské unie. Dalšími léčivými přípravky, které postupně byly schváleny komisí EMA, byly přípravky od firmy Moderna, Astra Zeneca, Jansen a Novavax. Od samého začátku se široká veřejnost potýkala s celou škálou nepotvrzených informací o škodlivosti jednotlivých vakcín a bylo velmi složité se v informacích, které se objevovaly, orientovat nejenom pro odbornou veřejnost, ale především pro tu širokou, pro kterou byly často nepodložené informace brány jako odborné a vedly tak k vytváření různých dezinformací.

Ministerstvo zdravotnictví vydalo 22. prosince 2020 Strategii očkování proti Covid-19 v České republice, kde jsou popsány jednotlivé očkovací látky, plány a cíle očkování, včetně množství vakcín, které byly v té době přislíbeny České republice. Bohužel skutečnost byla jiná a dodávka jednotlivých vakcín vážla napříč celou Evropou.

Během měsíce ledna, ve velmi krátkém časovém úseku, vznikala po celé České republice větší i menší očkovací centra. Dle Strategie očkování MZ se mohly k očkování hlásit vždy určité definované skupiny obyvatelstva, dle priorit. Jako první to byly ohrožené skupiny obyvatel nad 80 let a zdravotničtí pracovníci s cílem zabezpečit dostatek personálu pro další zvládnání pandemie i nastupující očkovací kampaně. V další fázi se k očkování mohli hlásit učitelé, pro zajištění chodu škol při jejich plánovaném znovuotevření a chroničtí pacienti a skupiny obyvatel nad 70 let [6].

Postupně byly přidávány další skupiny obyvatel dle věku a od 1.6.2021 je přístupné očkování všem dospělým a dětem od 16 let. Během tohoto období byla změněna strategie očkování, co se týče podání druhé dávky u nejčastěji aplikované vakcíny Pfizer BioNTech. Pro rychlejší proočkovanost větší skupiny obyvatelstva alespoň jednou dávkou vakcíny, která už má prokázanou určitou účinnost, se interval mezi jednotlivými dávkami na jaře 2021 prodloužil z 21 dní na současných 42 dní, aby se zase v létě zpátky zkrátil na 14-21 dní. Od září 2021 se podává třetí posilující dávka vakcíny obyvatelstvu,

kteří mají odstup alespoň 6 měsíců od druhé dávky. Dále dle klinických studií je možnost očkování dětí již od 5 let vakcínou Comirnaty.

2.3.2 Organizace očkování v Izraeli

Příkladem země, kde očkování probíhá po celou dobu nejrychleji a nejefektivněji je Izrael. Hlavním důvodem bylo především dostatek vakcín od začátku očkovacího procesu, a už dlouhodobě dobře fungující elektronický zdravotnický systém. Každý obyvatel má „osobní“ elektronický účet o svém zdravotním stavu a do tohoto systému se obyvatelé Izraele registrovali k očkování, čímž se očkovací proces výrazně urychlil a odpadlo zavádění nového, nevyzkoušeného informačního systému. Další výhodou je, že systém dle informací v „osobním“ účtu zaregistruje k očkování pouze osobu, která je opravdu zdravotně a v době očkování dle priorit i věkově způsobilá k očkování, vygeneruje termín a při návštěvě očkovacího centra již nemusí být přítomný lékař, který vyšetřuje a hodnotí stav očkování a rozhoduje o vakcinaci. Systém mobilní aplikací obyvatele informuje o volných termínech v očkovacích centrech a nabádá k očkování.

V prosinci 2020 byla v Izraeli zahájena národní kampaň za očkování své populace vakcínou Pfizer-BioNTech. Izraelské ministerstvo zdravotnictví doporučilo dvou dávkové schéma s 21denním intervalem mezi dávkami. Izrael měl k dispozici 10 milionů dávek během 4 měsíců. Do 19. dubna 2021 dostalo dvě dávky 54 % z celkového počtu 9,1 mil. obyvatel země a 88 % lidí ve věku 50+. Mezi faktory, které přispěly k rychlému zavedení vakcín se řadila malá zeměpisná velikost země a menší počet obyvatel, pokročilé informační technologie, které umožňovaly stanovení priorit, přidělování očkovacích látek prioritním skupinám obyvatelstva a zkušenosti s rychlými reakcemi na mimořádné události.

Vakcíny byly zavedeny v době třetí a největší vlny epidemie SARS-CoV-2 v Izraeli, kdy byl denní průměr nakažených kolem 8000, což vedlo ke dvouměsíčnímu národnímu uzavření. Tato skutečnost poskytla velice věrohodná data o účinnosti vakcíny v reálných podmínkách epidemie na celostátní úrovni. Od března 2021 Izrael hlásil rychlý pokles případů Covid-19 ve všech věkových skupinách, a to navzdory zmírnění omezení a znovuotevírání obchodů, služeb a vzdělávání [7].

V časopise *Lance* Eric Haas a jeho kolegové uvedli celostátní observační studii o účinnosti a dopadu vakcíny BNT162b2 v Izraeli. Během období od 24. ledna do 3. dubna 2021 došlo k 232 268 infekcím SARS-CoV-2, 7694 hospitalizacím Covid-19, 4481 závažným nebo kritickým hospitalizacím Covid-19 a 1113 úmrtím COVID-19 u osob ve věku 16 let a starších. Do 3. dubna 2021 bylo přeočkováno dvěma dávkami 72,1 % osob ve věku 16let a starších. Upravené odhady účinnosti vakcíny po 7 dnech nebo déle od aplikace druhé dávky byla u všech parametrů (asymptomatická, symptomatická infekce, hospitalizace, úmrtí) min. 95 %. Výsledkem studie je, že dvě dávky vakcíny BNT162b2 jsou vysoce účinné ve všech věkových skupinách (16 let

a starších) při prevenci asymptomatických, symptomatických infekcí SARS-CoV-2 a hospitalizací související se závažným průběhem a úmrtím. Tato zjištění naznačují, že očkování proti COVID-19 může pomoci kontrolovat pandemii [8].

2.3.3 Organizace očkování ve Velké Británii

Očkovací program Covid-19 ve Velké Británii byl první masovou imunizační kampaní na světě na ochranu proti SARS-CoV-2 za použití nově vyvinutých vakcín.

Očkování začalo 8. prosince 2020. Strategie očkování ve Velké Británii v první fázi upřednostňovala ty nejzranitelnější, a to především věkem. Podobně jako v ostatních evropských zemích byli prioritně očkováni klienti a zaměstnanci pečovatelských domů pro starší občany, osoby starší 80 let a pracovníci v první linii v oblasti zdravotní a sociální péče a následně dle věku a rizika závažných onemocnění. Plán dodávky byl upraven dne 30. prosince 2020 a odložil druhé dávky, aby více lidí mohlo rychleji dostat první dávku.

Místa očkování zahrnují praktické lékaře, pečovatelské domy, lékárny a nemocnice. Vzhledem k dostatku vakcín se Velká Británie od počátku řadí k zemím s nejvyšší proočkovaností na světě [9].

2.3.4 Organizace očkování ve Francii

Očkování proti Covid-19 ve Francii bylo zahájeno 27. prosince 2020 po schválení vakcíny Pfizer/BioNTech Komisí Evropské unie. Postupně bylo zavedeno očkování vakcínami Astra-Zeneca, Moderna a Janssen, stejně jako je tomu v dalších evropských zemích.

Vládní strategie očkování má tři hlavní cíle v oblasti veřejného zdraví:

- Snížení mortality a závažných forem onemocnění
- Ochrana pečovatelského systému a zdravotní péče
- Zajištění bezpečnosti očkovacích látek a očkování

Věk osob je nejdůležitějším rizikovým faktorem pro rozvoj závažné formy onemocnění Covid-19, proto zdravotnický úřad doporučuje upřednostnit cílovou očkovací populaci podle různých věkových tříd a podle faktorů expozice viru (např. zdravotničtí pracovníci, komunitní život a jiné). Kromě toho musí být ve stejné věkové skupině nejprve očkováni lidé trpící komorbiditami spojenými s rizikem vzniku závažné formy onemocnění Covid-19 [10].

2.3.5 Organizace očkování v Německu

Očkovací kampaň proti Covid-19 byla zahájena ve Spolkové republice Německo dne 27. prosince 2020. Od poloviny prosince 2020 pro tento účel začala vznikat stovky očkovacích center, která byla především na počátku očkovací kampaně ústředními kontaktními místy pro občany. Kromě toho byly zřízeny mobilní očkovací týmy, které provedly velké množství očkovaní v zařízeních pro lůžkovou péči, kde jsou očkovaní jak obyvatelé, tak pečovatelé. Postupně se do očkovaní zapojili i praktičtí a firemní lékaři [11].

Podobně jako v jiných evropských zemích, i v Německu jsou schválené čtyři druhy vakcín – Pfizer BioNTech, Moderna, AstraZeneca, Janssen.

Dle nařízení o očkování proti koronaviru jsou nejprve očkovaní lidé nad 80 let a obyvatelé a zaměstnanci pečovatelských domů a zdravotníci v první linii.

Ve druhé fázi jsou očkovaní lidé nad 70 let, osoby s chronickými onemocněními a další zdravotnický personál. Ve třetí fázi přicházejí na řadu osoby starší 60 let, osoby pracující v kritické infrastruktuře, v obchodech, školách [12].

2.3.6 Organizace očkování v Kanadě

Očkování proti Covid-19 v Kanadě začalo v týdnu od 13. prosince 2020.

Strategie očkování je podobná situaci v USA. V první fázi jsou to klienti a zaměstnanci zařízení dlouhodobé péče, pracovníci v první linii ve zdravotnictví, dospělí ve věku 80 let a více a dospělí, kteří žijí v domorodých komunitách, kde hrozí vysoké riziko nákazy. Hlavním důvodem je, že domovy důchodců a nemocnice dlouhodobé péče byly velmi často ohniskem nákazy Covid-19 a následným vysokým počtem úmrtí v těchto zařízeních. V druhé fázi jsou očkovaní dospělí nad 70 let, záchranáři, hasiči, další zdravotníci, pracovníci v první linii (v obchodech, hotelech, restauracích). Ve třetí fázi se k očkování mohli hlásit dospělí nad 50 let, chronicky nemocní, ostatní zdravotnický personál, studenti vysokých škol žijících na kolejích, profesionální sportovci. Ve čtvrté fázi bylo otevřeno očkování všem dospělým od 18 let a od června 2021 jako jedna z prvních zemí povolila očkování dětem od 12 let vakcínou Pfizer BioNTech [13].

2.3.7 Organizace očkování v USA

Spojené státy americké, jako stát s největším počtem prokázaných případů Covid-19, od počátku pandemie do června 2021 kolem 33,4 mil., zahájily svou očkovací kampaň 14. prosince 2020. V tu dobu byly schváleny dvě vakcíny – Pfizer BioNTech a Moderna. Poradní výbor pro imunizační postupy doporučil a upřednostnil očkování zdravotnického

personálu a obyvatelé a zaměstnanci zařízení dlouhodobé péče. V druhé fázi byla nabízena vakcína osobám starších 75 let a pracovníkům v první linii mimo zdravotnictví. V další fázi to byly osoby starší 65 let a pro mladší s chronickými onemocněními.

Dne 19. dubna 2021 byla přístupná vakcína všem dospělým a dospívajícím starších 16 let. Dne 10. května 2021 byla vakcína Pfizer BionTech schválena i pro děti od 12 let.

Vyšší proočkovanost je spojena se sníženým výskytem onemocnění Covid-19. Tuto skutečnost potvrzují studie na úrovni okresů v USA [14].

2.3.8 Organizace očkování v Japonsku

Přestože se Japonsko připravovalo na pořádání letních olympijských her v Tokiu, odložených z roku 2020, byla v dubnu 2021 proočkovanost populace v Japonsku jen 4 %. Takové zpoždění při zavádění vakcíny v Japonsku lze připsat třem faktorům. Za prvé, regulační schvalování vakcín proti Covid-19 v Japonsku zaostává za ostatními zeměmi. Došlo k několikaměsíčnímu zpoždění ve schvalování ve srovnání s jinými zeměmi kvůli regulačnímu požadavku na domácí klinické hodnocení zahrnující japonské občany a jeho vlastnímu procesu přezkumu. Vzhledem k menšímu počtu pacientů s Covid-19 v porovnání s jinými zeměmi, se nemohlo Japonsko zaregistrovat do mezinárodních klinických studií, aby prokázalo účinnost vakcíny. Za druhé, došlo ke zpoždění při dovozu vakcíny, kdy do konce dubna bylo dovezeno pouze 28 mil. dávek. Za třetí, systém zavádění vakcíny nebyl dostatečný pro dosažení masového očkování. Vláda opožděně zahájila provoz velkých vakcinačních center a nábor dostatečného počtu kvalifikovaného personálu. Podle japonského úřadu bylo z 3,85 mil. očkovacích dávek, které Japonsko do konce dubna 2021 použilo, 94 % použito pro zdravotnické pracovníky [15].

2.3.9 Organizace očkování v Indii

V Indii, jako druhé nejlidnatější zemi na světě, se během pandemie do konce května 2021 nakazilo více než 27 mil. lidí, což je nejvíce po USA. Bezplatné očkování proti Covid-19 bylo v Indii zahájeno 16. ledna 2021 a vláda naléhala na své občany, aby byli imunizováni, což by měl být největší očkovací program na světě. V Indii se zaměřili i na výzkum svých vakcín, protože vzhledem k počtu obyvatel Indie, 1380 mil. je obtížný dovoz vakcín pro celé obyvatelstvo a zároveň Indie chce poskytnout vakcíny zemím, které si nemohou dovolit kupovat drahé vakcíny ze západního světa.

Indická vláda ustanovila Národní expertní skupinu pro podávání očkovacích látek pro Covid-19, která poskytovala veškeré informace o podání vakcín. Vakcíny byly

nejdříve nabízeny zdravotnickým pracovníkům, pracovníkům v první linii a osobám starším 50 let (resp. 60 let a mladším s chronickým onemocněním).

Indie v květnu 2021 spustila očkování pro všechny obyvatele starší 18 let, ale poptávku po vakcínách nedokázala rychle uspokojit, ačkoliv se řadí mezi jejich největší výrobce [16].

2.4 Strategie očkovacího procesu

Strategické úvahy o přípravě na nasazení očkovacího procesu v evropském regionu WHO byly popsány v dokumentu Světové zdravotnické organizace z října 2020. Nefarmaceutické intervence sice zpomalily tempo šíření Covid-19, ale bylo všeobecně uznáváno, že vývoj a rychlé nasazení vakcín jsou zásadní pro potlačení pandemie a obnovu globální ekonomiky. Tento dokument nastiňuje klíčová strategická hlediska při přípravě na zavedení očkování proti onemocnění Covid-19 pro ministerstva zdravotnictví, jejich agentury, národní poradní skupiny, výbory pro imunizaci a příslušné veřejné a soukromé subjekty v evropském regionu WHO. Cílem bylo umožnit členským státům identifikovat a řešit všechny mezery v účinném nasazení vakcín proti Covid-19. Pro strategii samotného očkovacího procesu je potřeba zajistit bezpečnou a včasnou dodávku vakcín, spotřebního materiálu, účelně vybavené prostory a kvalifikované, vyškolené a motivované zdravotníky [17].

Zároveň bylo nezbytné nastavení postupů v očkovacím procesu tak, aby byl zaručen bezproblémový, plynulý a rychlý průběh a bylo v co nejmenším čase naočkováno co největší počet lidí. S touto myšlenkou přímo souvisí základní principy metodologie Lean. Jedná se o sdružení principů a metod, jež se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností, které nepřinášejí žádnou hodnotu při vytváření výrobků nebo služeb [18].

2.4.1 Metoda LEAN

Metoda Lean se zabývá zlepšováním procesů v řízení provozu a původně byla vyvinuta se zřetelem na zlepšování podnikových procesů v oblasti průmyslové výroby.

Pojem Lean – „štíhlý“ poprvé vytvořil výzkumník Mezinárodního motorového programu John Kravcik.

V roce 1997 byla ve Spojených státech amerických založena Lean Enterprise Institute (LEI) a v roce 2003 ve Velké Británii Lean Enterprise Academy. Po celém světě nyní existuje Lean Global Network s cílem zlepšit konkurenceschopnost a zvýšit životní úroveň své země, umožnit růst při minimalizaci využívání zdrojů a dopadu na životní

prostředí, poskytnout každému naplňující práci a neustálý osobní rozvoj. Systém se rozšířil do celého světa i mimo automobilový průmysl.

Lean se výslovně zaměřuje na efektivitu procesů prostřednictvím eliminace kroků, které nepřidávají hodnotu a optimalizují procesy pro ty, kteří je používají a jsou na nich závislí [19].

2.3.1.1 Metoda LEAN ve Velké Británii

V Lean Enterprise Academy se začali zabývat, jak převést tento systém do procesu očkování proti Covid-19. Na začátku odborníci zjistili počet osob ve Velké Británii způsobilých k vakcinaci, tento počet vynásobili 2, protože metoda očkování ve Velké Británii zahrnuje dvě dávky. Následně celkový počet vydělili dostupnou pracovní dobou očkovacích center a došli k závěru, že do 1. září 2021, kdy by Velká Británie chtěla mít naočkovanou celou populaci způsobilou k očkování, by museli provést každých 0,14 sekund jedno očkování, tzn. 410 880 denně. Takový výpočet času pomohl s návrhem dodavatelského řetězce a plánováním počtu očkovacích center.

Logika Lean, používaná např. u týmů Formule 1, kdy v 50. letech minulého století stál jezdec při závodu Formule 1 v boxech téměř 2 minuty, zatímco mechanici chodili sem a tam pro náradí, náhradní pneumatiky a palivo, se v současné době stává záležitostí 2 sekund díky připravenosti všech položek a s minimálním pohybem jakékoliv mechaniky, se velice dobře uplatňuje i při očkovacím procesu, kdy eliminace, kombinování, přeuspořádání a zjednodušení logistiky je stejně vhodné a účinné. Jedná se především o činnosti, které je možné provést ještě před návštěvou očkovacího zařízení, jako provedení rezervace, odsouhlasení schůzky, příprava pacienta na postup a zajištění případné logistiky, během návštěvy kontrola teploty a provádění dalších prací ve správném pořadí a s vhodným načasováním a následné objednání na druhou dávku [20].

Další studií očkovacího procesu ve Velké Británii bylo očkování ve městě Trust s přibližně 450 000 obyvateli. Zde bylo zahájeno očkování zdravotníků v první linii a následně osob starších 80 let. Po spuštění očkování u starších osob byly zaznamenány problémy s vytvářením front na začátku procesu, což omezovalo sociální distancování a celkově brzdilo celý procesní tok. Cílem bylo zkrátit dobu odbavení pacientů starších 80 let na očkování proti Covid-19. Podle strukturovaného přístupu Lean metodologie byla provedena podrobná analýza současného stavu zahrnující zmapování současného procesu (včetně kroků a vzájemně souvisejících toků pacientů, personálu, vybavení a zásob), dále podrobné načasování prvků procesů, identifikace procesních odpadů a zachycení i z pohledu personálu a pacienta. Následně bylo zjištěno, proč k těmto situacím dochází, že cílová populace starší 80 let raději přichází na schůzky dříve, v důsledku toho dochází k větší kumulaci osob při příchodu, dále uspořádání kliniky nebylo vhodné, vzhledem

k omezené viditelnosti mezi očkovacím místem a čekárnou recepce, což přispívalo ke zpožděním při připravování pacientů k samotnému očkování. Na základě těchto skutečností byly vytvořeny cílové podmínky pro zlepšení. Pacienti byli dopředu informováni o nutnosti dodržení termínů objednání, bylo zajištěno spravedlivé pořadí přicházejících systémem lístků s číslem. Dále se vytvořilo místo, kde se pacienti připravovali k samotné vakcinaci a personál, který řídil vstup do očkovací místnosti, aby byl zajištěn hladký a rychlý průběh [21].

2.3.1.2 Metoda LEAN v USA

Vzhledem k počátečním problémům při zavádění očkování v USA, kdy registrační systémy byly přeplněné, byly využity postupy Lean pro zefektivnění očkovacího procesu, aby každý člověk byl odbaven co nejrychleji, nejbezpečněji a s co nejmenším množstvím problémů. Lean identifikuje osm problémových situací, známých pod anglickou zkratkou „DOWNTIME“: vady, nadprodukce, čekání, nevyužití talentu, doprava, inventář, pohyb a extra zpracování. Z pohledu pacienta vytváří největší frustrace dlouhá čekací doba na očkování nebo nedostatečný přístup k očkovacím látkám. Očkovací místa musela sladit klíčové parametry, a to počet potřebných očkovacích látek, počet pacientů a počet zdravotnických pracovníků, kteří jsou nutní pro efektivní a bezproblémový proces. Velice důležité je dodání vakcín právě v okamžiku, kdy jsou pacienti připraveni, protože příliš brzké dodání může zvýšit riziko zkažení vakcín dříve, než budou podány, zatímco jejich pozdní aplikace zpomalí očkování populace a prodlouží pandemii.

Snižování problémových situací a zvyšování efektivity jsou společné cíle, které metoda Lean řeší. Uplatňování metodiky Lean přineslo prospěch výrobcům, distributorům, poskytovatelům a komunitám [22].

Příkladem očkovacího centra za použití Lean metodiky může být městská komunitní nemocnice Mount Morningside v New Yorku. Jako první krok v přípravách na očkování si definovala výzvu typu „potřebujeme naočkovat X lidí denně v lokalitě Y prostředky Z. Dalším krokem bylo shromáždění co největšího množství informací ohledně fyzické cesty podání vakcíny, skladovací kapacity lékárny, počtu lidí vyškolených k očkování, plánování a registraci pacientů, počtu lékárníků, kteří jsou k dispozici pro přípravu vakcín, počtu očekávaných dávek na lahvičku, trvanlivosti připravené vakcíny. Na základě očekávaného objemu pacientů a zvážení uživatelsky nejprívětivějšího přístupu veřejnosti bylo vybráno nejvhodnější místo pro vybudování vakcinačního modulu. Byl vytvořen multidisciplinární tým, kde každému členovi byla definována role v rámci celého systému, který začíná stavem, kdy vakcína dorazí na rampu lékárny až po situaci, kdy pacient končí dobu observace (15-30 minut pozorování očkování zdravotníkem pro vyloučení anafylaktického šoku a jiné alergické reakce po očkování). Prvním členem týmu je správce, který dohlíží na veškerou aktivitu, koordinuje jednotlivé týmy, objednává vakcíny podle předpokládaného plánu, řeší případné problémy, shromáždí údaje o očkování i těch, kteří se k očkování nedostaví a průběžně

monitoruje proces a provádí případné úpravy očkovacího procesu. Lékárník přijímá, uchovává, připravuje a dodává očkovací látku a koordinuje počet dávek k přípravě s vedoucím. Registrátor plánuje a registruje schůzky s pacientem za dodržování vládních nařízení, registruje pacienty na druhé dávky. Vakcinátor je registrovaná zdravotní sestra, asistent lékaře, nebo lékař, který podává injekce. Lékař musí být vždy přítomen, aby reagoval na jakoukoliv lékařskou pohotovost nebo případné otázky. Navigátor pomáhá s orientací pacientů v samotném zařízení, dbá na dostatečný sociální odstup, pomáhá s vyplňováním registračních formulářů při čekání na registraci. Dalším členem je osoba, která provádí měření tělesné teploty pacientům a ověřuje, zda přicházející nemají příznaky onemocnění Covid-19, případně se s někým takovým nesetkali. Koordinátor zaměstnanců spravuje denní plány pro obsazení směn na jednotlivých pozicích.

Následně bylo provedeno několik generálních zkoušek těchto rolí, kdy každá simulace vedla k lepšímu porozumění procesu, odhalila více překážek a výzev a vedla k vytvoření plynulejších procesů a sebevědomějšího personálu. Před návštěvou prvního pacienta bylo provedeno cvičení ohledně uspořádání pracoviště, tak aby zásoby byly správně tříděny, uspořádány, standardizovány a bezpečně uloženy [23].

2.4.2 Technologie SAP

Technologie SAP pomáhají zrychlit a zlepšit očkovací proces od výroby vakcíny až po aplikaci. Systém řešení SAP úspěšně používá německý Červený kříž, který je zodpovědný za kontrolu šíření koronaviru v Sasku. Během několika týdnů vzniklo řešení, které Sasku umožňuje sledovat dostupnost zásob a zdrojů, plnit plánované tempo očkování a zajistit logistiku a distribuci dávek a tím urychlit proces každodenního očkování. Řešení od SAP umožňuje digitalizovat plánování vakcín, nákup, správu zásob i jejich dodávky. Automatizované řešení umožňuje transparentně řídit očkování proti Covid-19 podle přesně definovaných priorit a pomáhá tak zvýšit důvěru obyvatelstva k celému procesu. Uživatel vyplní krátký dotazník, na základě kterého, je automaticky zařazen dle priority do jednotlivých etap, online si rezervuje termín a získá QR kód, který slouží k další komunikaci se systémem. Po samotném očkování se data odesílají do příslušných zdravotnických systémů a v případě potřeby druhé dávky systém vygeneruje termín. Po úspěšné aplikaci vakcíny dostane každý občan automaticky potvrzení, které si může stáhnout do mobilu a používat jej jako očkovací průkaz.

Zabudované kontrolní mechanismy umožňují ochranu před padělanými či nekvalitními vakcínami a příjemce může kdykoliv zkontrolovat, za jakých podmínek probíhá doprava, skladování či vydávání zakoupených vakcín [24].

2.4.3 Strategický proces v ČR

V České republice byl vytvořen koncept, tzv. Vakcinační modul LPČ, pro organizaci očkování, členy organizace Lékaři pomáhají Česku, který je k dispozici každému zájemci o provozování očkovacího centra. Vakcinační modul LPČ označuje funkční jednotku navrženou k masové vakcinaci osob. Má pro standardně definovanou kapacitu přesně požadované personální a věcné požadavky a ve větších prostorech, velkokapacitních očkovacích centrech, může být násobena dle požadavku kapacity a možnostmi prostoru.

Cílem konceptu je vytvoření jednoduchého systému, který je realizovatelný v každém městě úměrně počtu obyvatel a prostoru, které město nabízí. Vakcinační centrum vždy musí mít jako provozovatele zdravotnické zařízení, ideálně nejbližší nemocnici, především pro snadnou a rychlou distribuci vakcín. Jako prostory se nejčastěji vybírají sportovní haly, sokolovny, kulturní domy a vybavení se volí většinou snadné na instalaci a demontáž. Velice důležitý je důsledně zorganizovaný navigační systém v objektu, aby nedocházelo ke zbytečnému shromažďování osob na jednom místě, dále odvětrávání objektu a v neposlední řadě internetové a počítačové vybavení [25].

2.5 Shrnutí současného stavu

Proces očkování proti onemocnění Covid-19 má za cíl snížit rychlost šíření viru a zlepšit životní styl lidí, resp. návrat k původnímu životu před pandemií koronaviru. Aby tato pandemie skončila je velice důležité zpřístupnit vakcíny celému světu, i chudým zemím, jen tak zaručíme imunitu celé populace [1].

Strategie očkování proti onemocnění Covid-19 se ve většině zemí řídí podobným plánem, kdy největší část populace je očkována ve velkých očkovacích centrech, která byla velice rychle pro tento účel zřízeny. Menší podíl očkovaných pak připadá na praktické lékaře, v některých zemích i lékárny, příp. pracovní lékaře větších firem [17].

V celém světě lze standardně popsat dvě strategie způsobu očkování klienta proti onemocnění Covid-19. Je nutné si uvědomit, že každá ze strategií má své pozitivní a negativní stránky, ale především musí vycházet z legislativních požadavků daného státu. První strategií je, že klient je statický (usazen na jedno místo) a veškeré profese, které s ním musí komunikovat v průběhu očkování a jsou dány legislativními procesy daných zemí se u něj postupně vystřídají. Tato strategie se stala pro mnohé příkladem maximálního a efektivního využití prostoru a času, ale náročná na větší počet zaměstnanců očkovacích center. Druhá strategie je založena na statické pozici profesí pracujících na očkování. Klient postupně navštěvuje každou z nich.

Nezbytnou a velice podstatnou rolí v očkovacím procesu a strategii je správně zvolená očkovací kampaň a propagace. Bez důvěry obyvatel v očkování jako způsobu návratu

k „normálnímu“ životu nebude kampaň nikdy úspěšná. Proto všichni zdravotníci i nezdravotníci pracovníci v očkovacích centrech by měli působit sebevědomě, být připraveni správně a věcně odpovídat na jakékoliv dotazy klientů a povzbuzovat jejich důvěru v očkování.

Metodou a systémem, který se v systému očkovacího procesu uplatnil nejvíc a napříč celým světem je metoda Lean, původně pocházející z automobilového průmyslu. Hlavní myšlenkou je zaměřit se na efektivitu procesů prostřednictvím eliminace kroků, které nepřidávají hodnotu a důsledně vypracovat pracovní postup, který je rychlý, jednoduchý, logický a účinný. V očkovacím procesu to znamená především přesunout co nejvíce činností, které lze přesunout a provést, ještě před samotnou návštěvu očkovacího centra. Jedná se o registraci, rezervaci termínu, odsouhlasení schůzky, zadání rodinné anamnézy, alergií a dalších chronických onemocnění, vše elektronickou podobou.

Vzhledem k hlavnímu požadavku očkovacího procesu, a to, aby byl co nejrychlejší, a mohlo být naočkováno co nejvíce lidí v co nejkratší době, je samotná návštěva očkovacích center pacientem díky metodice Lean velice rychlá. Jedná se o předem dokonale nastavené postupy, logické a jasné značení a navigace personálem a multidisciplinární spolupráce všech pracovníků očkovacích center.

Metoda Lean umožnila sladit všechny klíčové parametry očkovacího procesu, a to počet očkovacích látek, počet pacientů, počet personálu, který je nutný, pro bezproblémový a bezpečný provoz. Snižování problémových situací a zvyšování efektivity jsou společné cíle, které metoda Lean řeší. Uplatňování metodiky Lean přineslo prospěch výrobcům, distributorům, poskytovatelům a komunitám [18].

O úspěchu očkování proti onemocnění Covid-19 rozhoduje nejen rychlost a efektivita s jakou zvládají vlády jednotlivých zemí objednávat vakcíny pro své občany, ale také způsob, jakým se obyvatelé k této vakcíně dostávají. S logisticky a organizačně složitým procesem dokáží pomoci moderní technologie, které se postupně začaly v očkovacím procesu používat. Zajišťují absolutní kontrolu nejen nad výrobou a logistikou, ale také nad samotnou aplikací očkování. Pomocí metody SAP, kterou využívá například Německý červený kříž v Sasku, je zajištěna digitalizace plánování vakcín, nákup, správa zásob a jejich dodávky a celý proces očkování od registrace až po aplikaci vakcíny [24].

3 Cíle diplomové práce

Hlavním cílem diplomové práce je analýza organizace očkování ve vybraném zdravotnickém zařízení, v Ústřední vojenské nemocnici – Vojenské fakultní nemocnici Praha (ÚVN).

Prvním úkolem je identifikace procesů očkování probíhajících v Ústřední vojenské nemocnici od počátku až po současnost. Na základě analýzy současného stavu u nás i ve světě, byl pro tuto procesní analýzu projektu zvolen cyklus DMAIC, který je složen z 5 základních fází – definování, měření, analýza, zlepšení a kontrola. Součástí bude vyhodnocení analýzy rizik pomocí metody FMEA.

Druhým dílčím cílem je pomocí výpočtu nákladů, Microcosting metodou, vyčíslení ekonomické náročnosti očkovacího procesu v Ústřední vojenské nemocnici na jednoho pacienta.

4 Metody

V rámci této kapitoly jsou postupně představeny metody zvolené pro jednotlivé dílčí cíle diplomové práce. Po analýze současného stavu organizace očkování proti COVID -19 v České republice i ve světě v první části, bude cílem dalších částí diplomové práce identifikovat procesy hromadného očkování v Ústřední vojenské nemocnici Praha. K provedení procesní analýzy budou použity metody a nástroje Lean řízení, konkrétně DMAIC cyklus. Naplnění dalšího cíle, vyčíslení ekonomické náročnosti očkování v ÚVN, bude dosaženo kalkulační metodou.

4.1 Základní principy Lean

Lean je sdružením metod a principů, které se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností nepřinášející žádnou hodnotu při vytváření výrobků nebo služeb, jenž mají sloužit zákazníkům procesu. Tyto činnosti představují v konečném důsledku odpadní produkty nebo plýtvání.

Tato metodologie byla původně vyvinuta v oblasti průmyslové výroby pro zlepšování podnikových procesů, postupně však našla široké uplatnění v dalších oborech. Základní uvažování ve stylu Lean je jednoduché, přímočaré, logické, systematické. Je založena na cyklickém přístupu ke zlepšování procesu – týmy se soustředí na menší zlepšovateľské kroky a celkového zlepšení je dosaženo v postupných opakovacích procesech, které rovněž pomohou eliminovat případné negativní důsledky aplikace. Lean předpokládá, že procesy musí být v prvním kroku standardizovány, tzn. dokumentovány a ověřeny, že skutečně fungují v souladu se zpracovaným popisem. Následně je možno přistoupit k jejich zlepšování. Pro dosažení skutečně účinné metody Lean, musí být zakotvena hluboko v myšlení zaměstnanců a musí se stát součástí firemní kultury [18].

Nejčastějším termínem, který se objevuje ve slovníku zlepšovateľských týmů v oblasti Lean, je plýtvání, které v nějaké míře existuje v každém procesu.

Druhy plýtvání, s nimiž se setkáváme nejčastěji:

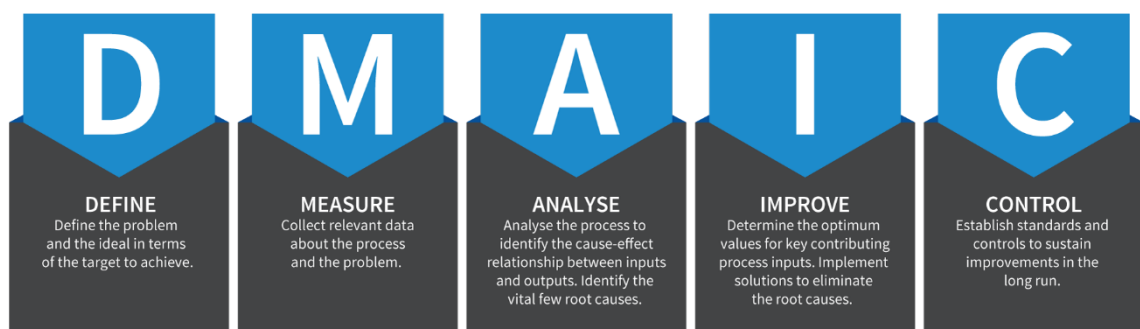
- 1) čekání – něco s čím se můžeme setkat v každém pracovním procesu (čekání pacientů, čekání sester, lékařů na dodávku pomůcek, materiálu atd.).
- 2) nadvýroba – může být chápána například jako produkce a výroba léčivého přípravku, který se nespotřebuje a po překročení expirační doby musí být odstraněn a zlikvidován.
- 3) přepracovávání – souvisí většinou s chybně zpracovanými dokumenty, s chybějícími dokumenty, matoucí návody k použití, zavedení nového programu, který nebyl otestován a je neustále přepracováván.

- 4) pohyb – jedná se o nadměrný, zbytečný pohyb, například pochůzky ke vzdáleným strojům, hledání složek nebo sdílených pracovních pomůcek
- 5) přemísťování – kdy se objekty potřeby bezcílně nebo nepromyšleně přemísťují z místa na místo, nebo nejsou tam, kde je člověk potřebuje k danému výkonu.
- 6) zpracovávání – souvisí s nepotřebnými kroky procesu, nejasné popisy pracovních procedur, zbytečné opakování operací bez dalšího užitku, nadměrně mnoho schvalovacích úrovní
- 7) skladování – z pohledu Lean je nevhodné a dodatečné skladování také formou plýtvání. Protože většinou není jistota pravidelné a včasné dodávky nezbytného materiálu, musí mít zdravotnické zařízení kritickou nebo příruční zásobu, aby se nevystavovaly nepřijatelnému riziku. Pokud se naopak musí čekat na zásobu, která nepřišla čas, případně přišla náhle, neočekávaně a my s ní musíme manipulovat, pak také plýtváme.
- 8) intelekt – určité procesy vyžadují určitou úroveň kvalifikace, aby byly jednotlivé operace spolehlivě prováděny. V situaci, kdy je možnost, aby byly operace prováděny se stejnou kvalitou méně kvalifikovaným personálem, je udržování vysoce kvalifikovaného personálu plýtváním [18].

4.2 DMAIC cyklus

DMAIC cyklus představuje jednu z nejčastěji využívaných metod a nástrojů v oblasti zlepšovateľských projektů.

DMAIC je zkratka úvodních písmen pěti klíčových fází – Define (definování) – Measure (měření) – Analyze (analýza) – Improve (zlepšování) – Control (řízení). Zkratka napovídá, jaké hlavní fáze musí dané zlepšovateľské iniciativy obsahovat viz obrázek č. 4.1 [18].



Obrázek 4.1: DMAIC cyklus [18]

4.2.1 D – Definování

Fáze definování se zaměřuje na nalezení a pojmenování cílů zlepšovateľského projektu, který je v přímé souvislosti s pokrytím potřeb zákazníků procesu.

Hlavním účelem této fáze je jasné vymezení problému, který má být následně řešen. Z tohoto důvodu je velice důležité, aby zadání bylo jasné a dostatečně podrobně popsáno, mělo srozumitelně popsanou řešenou problematiku, její ohraničení a předpoklady metod, které budou použity.

Diagramy a procesní modely, které v této fázi vznikají, jsou obrazem toho, jak proces v současnosti funguje.

Účelem mapování procesních toků je vizuální dokumentace procesního toku a výsledkem jsou speciální diagramy, které zahrnují veškeré podstatné informace nezbytné pro další procesní analýzy.

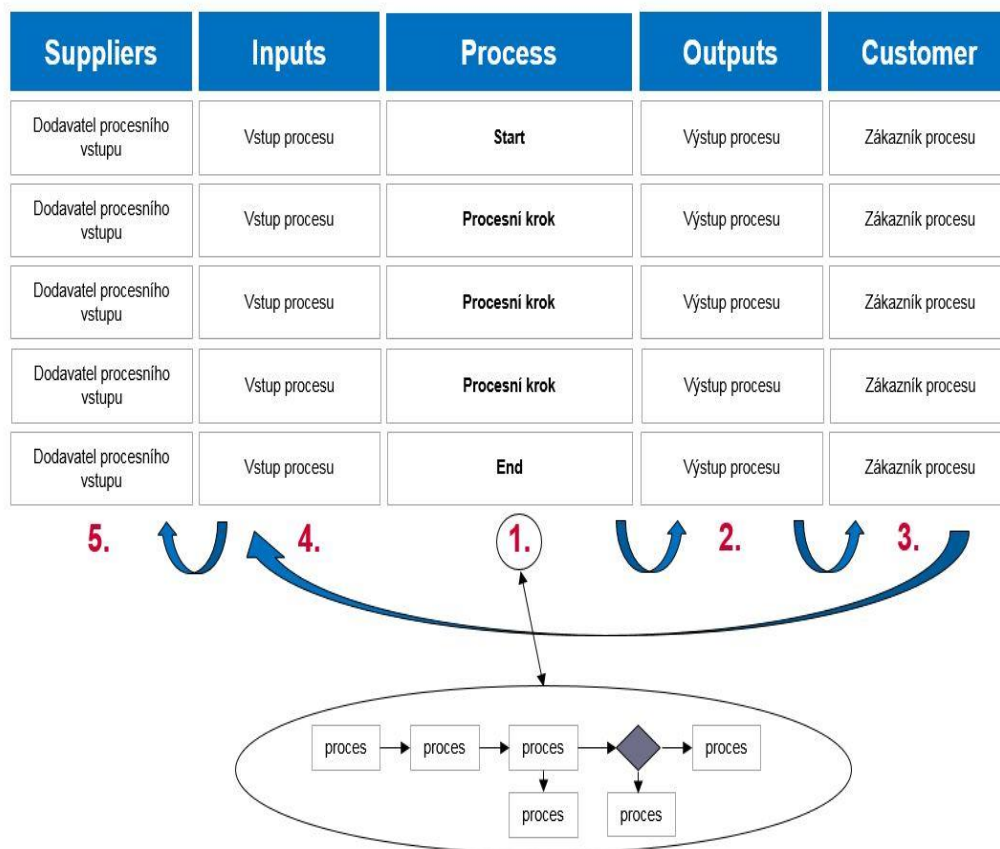
Mezi hlavní výhody použití analýzy procesních toků je, že poskytuje přehlednou a srozumitelnou dokumentaci vývoje procesu v čase, zachycují místa a okamžiky, kdy v procesu dochází k prodlevám v důsledku čekání. Poskytují rychlou signalizaci a odhalení výrazných problémů procesu, jako jsou například nedostatky návazností činností, nevhodná místa předávání odpovědnosti [18].

SIPOC diagram

SIPOC diagram je nástroj, který je velice dobře použitelný pro základní vymezení rozsahu procesů a jejich hlavních prvků a je vhodné ho použít především na začátku zlepšovateľského projektu pro jeho přehledné zachycení nejdůležitějších prvků procesu, jejich hranic a charakteristických fází [18].

Mapa procesu SIPOC je chronologické zobrazení nejvýznamnějších 3-6 kroků, událostí nebo operací v procesu a poskytuje základ pro identifikaci vstupů a výstupů procesů, a tím i možných rizik ovlivňujících proces. V diagramu jsou definovány jak vstupy, tak výstupy, ale také jejich dodavatelé i zákazníci.

Příklad SIPOC diagramu je uveden na obrázku č. 4.2



Obrázek 4.2: SIPOC diagram [26]

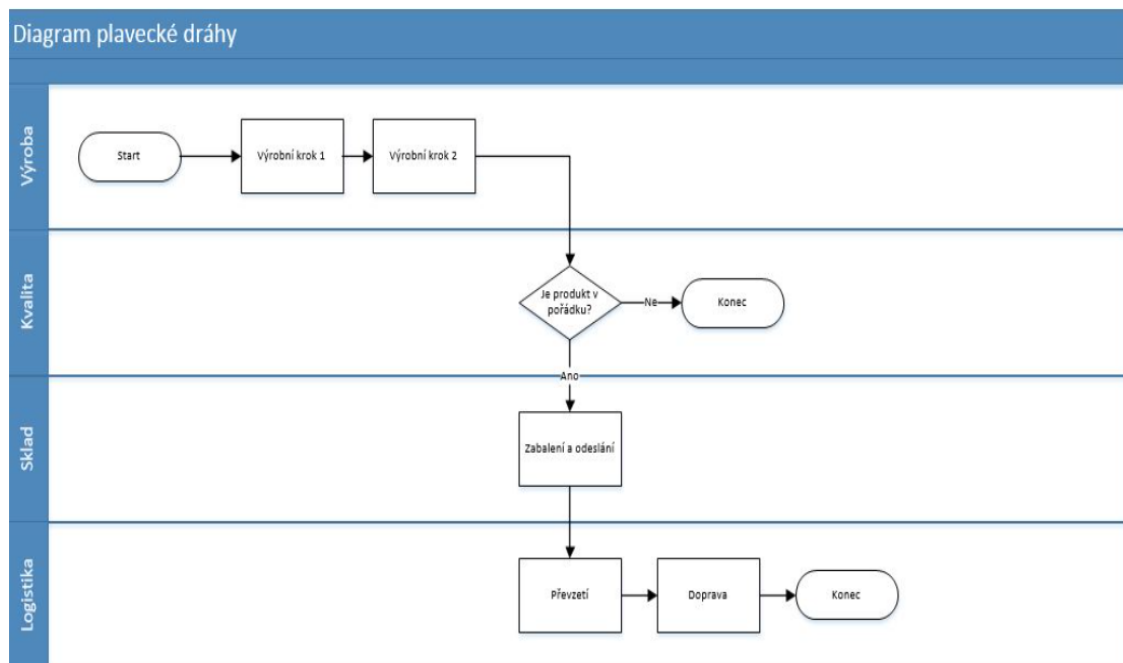
4.2.2 M – Měření

Měření je druhou fází metodiky DMAIC a slouží především k zajištění správných, a tedy i potřebných údajů o problému.

Klíčovým výstupem fáze Měření je hluboké porozumění tomu, jak proces v současnosti funguje, co je špatně a jak moc je to špatné. Fáze má přímou návaznost na fázi následující – Analýzy, kde potřebujeme budoucí závěry a rozhodnutí opřít o fakta [18].

V této fázi je důležité zmapování procesu, abychom získali představu o tom, co přesně se v procesu děje, a co do něho zasahuje. Samotných technik, jak proces zmapovat je několik a liší se především svým účelem. Pro tuto práci byla zvolena nejčastěji používaná technika, tzv. diagram plaveckých drah, kde každá pomyslná dráha představuje určitou roli, která v procesu vykonává minimálně jednu činnost. Dále se pokračuje tak, že jednotlivé procesní kroky, které po sobě následují jsou přidávány k rolím, které tyto kroky vykonávají. Nakonec se propojí jednotlivé procesní kroky šipkami, aby byla jasná jejich posloupnost a směr [27].

Příklad diagramu plaveckých drah je uveden na obrázku č. 4.3.



Obrázek 4.3: Příklad diagramu plaveckých drah [29]

4.2.3 A – Analýza

Hlavním úkolem tohoto kroku je vyhodnotit údaje, které jsme shromáždili v předchozím kroku, a pomocí grafických, matematických a statistických nástrojů zjistit příčiny, které způsobují rozdíl mezi současnou výkonností procesu a cílovým stavem, který byl vyjádřen v prvním kroku Definování. Typickým záměrem je odhalení trendů v časových řadách a odchylek v chování procesu, která identifikují problémová místa procesu. Analýza rovněž pomůže určit a odhalit, zda se jedná o náhodnou událost, nebo o opakovaně se vyskytující problém. Při hledání a sestavování popisných informací o výchozím stavu procesu se používají analytické metody, grafické a statistické nástroje [18].

Jednou z metod využívanou v této fázi je Ishikawa diagram, jako grafický nástroj pro ilustraci daného problému a vztahu mezi příčinami a následky [27].

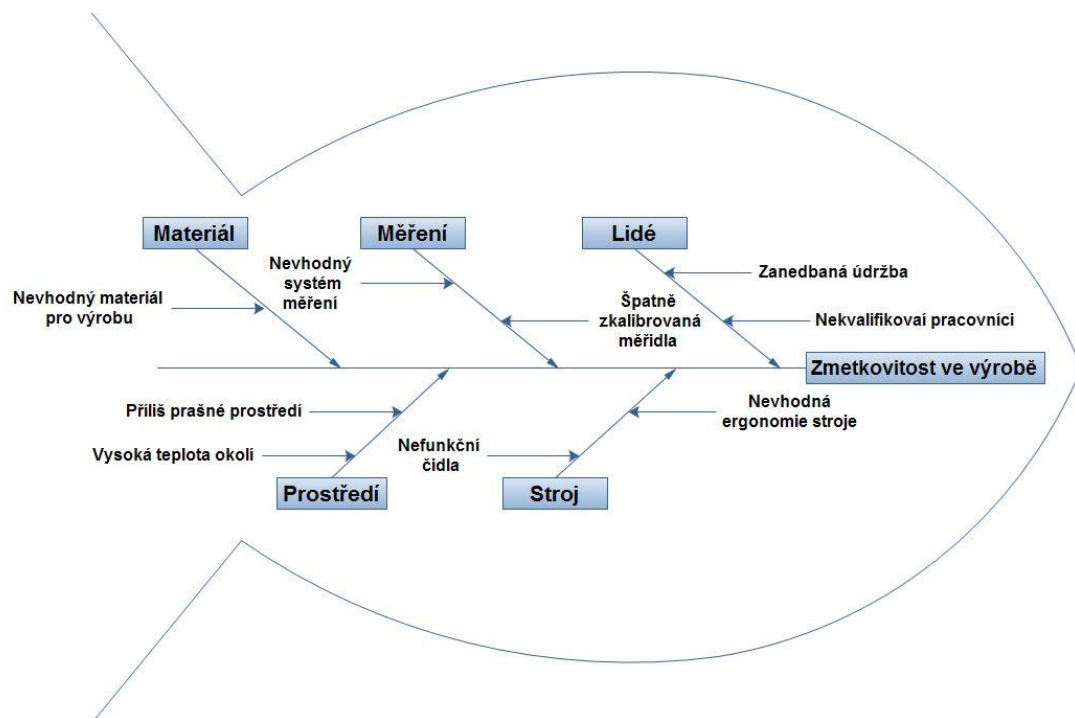
Ishikawa diagram

Ishikawa diagram neboli diagram příčin a důsledků, je všeobecně používaným nástrojem k zjišťování potencionálních příčin ovlivňující určitý jev nebo stav nedostatečné kvality. V samotném diagramu je problém, jehož řešení hledáme, reprezentován „hlavou ryby“, děje a jejich vlivy jsou řazeny a připojeny postupně jako „rybí kosti“.

Samotná analýza příčin a důsledků probíhá v šesti krocích:

- 1) identifikace problému („hlava ryby“) a pojmenování jevu, jehož nedostatky zkoumáme.
- 2) vymezení kategorie hlavních vlivů na zkoumaný problém, ostatní možné jevy, které situaci mohou ovlivňovat. Použití např. metody „Pět proč“.
- 3) sestavení diagramu a ověření, zda jsou zastoupeny všechny podstatné kategorie vlivů.
- 4) diskuse ve skupině, které z výčtu příčin se na problematické situaci podílí hlavním vlivem. Ty, které jsou nepodstatné se odstraní.
- 5) vlivy, ke kterým nemáme dostatek informací, odložíme pro pozdější hlubší prošetření.
- 6) sestavení seznamu všech podstatných vlivů, individuální prošetření jejich existence a dopadu [31].

Příklad Ishikawa diagramu je na obrázku č. 4.4.



Obrázek 4.4: Ishikawa diagram [29].

4.2.4 I – Implementace

Implementace neboli zlepšování parametrů a eliminace závad procesu se zaměřuje na hledání řešení, které pomohou odstranit problémová místa v procesu. Součástí je kreativní práce navrhování nových postupů, stanovování technologických změn nebo reorganizace práce a v neposlední řadě vlastní implementace zvolených návrhů na změny.

Nejčastěji se ve Fázi Implementace doporučuje používat metodu 5S, která byla původně vyvinuta pro prostředí průmyslové výroby, postupně ale našla univerzální využití i v ostatních odvětvích [31].

Metoda 5S

Název vychází z anglického souhrnu pro *Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain* nebo japonského *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*.

- Třídění (Sort, Seiri) – představuje vyloučení všech úkonů, nástrojů nebo jiných součástí, které nejsou nezbytné.
- Umisťování (Straighten, Seiton) – znamená, že vše, co je potřebné, má svoje určené a označené místo, jednotlivé potřeby procesu jsou uloženy tak, aby byly snadno dostupné a v takovém pořadí, aby se zajistila plynulost a efektivita pracovního výkonu.
- Úklid (Sweep, Seiso) – se zaměřuje na pracovní prostory, které musí být organizovány a udržovány v pořádku a čistotě. V tomto kroku se často odhalí nedostatky, které souvisí se špatným způsobem údržby nástrojů a strojů.
- Standardizace (Standardize, Seiketsu) – předpokládá, že pracovní postupy by měly být sladěny a standardizovány tak, aby byla zajištěna opakovatelnost jednotlivých úkonů, tzn. vykonává-li stejný úkon několik pracovníků, měli by činnost vykonávat stejně.
- Udržení (Sustain, Shitsuke) – sebedisciplína – cílem je dodržování stanovených pracovních postupů a návodů, které budou průběžně kontrolovány [31].

Součástí této fáze je také identifikace rizik spojených s vybraným řešením, jelikož přináší určitou změnu do procesu. Pro analýzu potenciálních problémových vlivů a jejich důsledků se využívá analýza FMEA, ve které se u každého kroku procesu ptáme, co by mohlo selhat a jaké budou důsledky tohoto nepříznivého vlivu [18].

FMEA – Failure Modes and Effects Analysis – analýza problémových vlivů a jejich důsledků

FMEA je systematická a proaktivní metoda pro hodnocení procesu, aby bylo možné určit, kde a jak by mohl selhat a posoudit relativní dopad různých selhání s cílem identifikovat části procesu, které nejvíce potřebují změnu.

FMEA zahrnuje přezkoumání následujících skutečností:

- 1) kroky v procesu
- 2) režimy selhání (co by se mohlo pokazit)
- 3) příčiny selhání (proč by k selhání došlo)
- 4) účinky selhání (jaké by byly důsledky každého selhání)

Analýza FMEA se používá k vyhodnocení procesů pro možné poruchy a k jejich prevenci tím, že procesy proaktivně opravují, než aby reagovaly na nežádoucí události poté, co došlo k selhání. Tento důraz na prevenci může snížit riziko poškození pacientů i personálu.

FMEA je kvalitativní a systematický nástroj, obvykle vytvořený v tabulkové podobě, který pomáhá odborníkům předvídat, co by se mohlo s produktem a procesem pokazit. Kromě identifikace toho, jak může produkt nebo proces selhat, a následků tohoto selhání pomáhá program FMEA také najít možné příčiny selhání a pravděpodobnost zjištění selhání před výskytem. Schopnost předvídat problémy včas umožňuje odborníkům navrhnout spolehlivé a bezpečné řešení.

Jedním z prvních kroků, které je třeba podniknout, je určit účastníky. Měli by být zapojeni správní lidé se správnými zkušenostmi, jako jsou vlastníci procesů a návrháři, aby zachytili potencionální režimy selhání, dále odborníci z praxe a dodavatelé.

Při vyplňování FMEA je důležité pamatovat na Murphyho zákon: „Cokoliv se může pokazit, se pokazí“. Účastníci musí identifikovat všechny komponenty, systémy, procesy a funkce, které by mohly potencionálně selhat při plnění požadované úrovně kvality nebo spolehlivosti. Měly by být popsány nejen účinky selhání, ale také možné příčiny [28].

FMEA používá k posouzení problému tři kritéria:

- 1) závažnost účinku na zákazníka
- 2) jak často se problém pravděpodobně vyskytne
- 3) jak snadno lze problém odhalit

Účastníci musí stanovit a dohodnout se na pořadí mezi 1 a 10 (1 – nízká, 10 – vysoká) pro závažnost, výskyt a úroveň detekce pro každý z režimů selhání.

Následně se bude moci vypočítat číslo priority rizika (RPN)

RPN = závažnost x výskyt x detekce

Jakmile jsou vyhodnoceny všechny režimy selhání, měla by být FMEA upravena tak, aby byly uváděny chyby v sestupném pořadí RPN. To zvýrazňuje oblasti, na které lze zaměřit nápravná opatření. Neexistuje žádná prahová hodnota RPN, která by rozhodla, kterým

oblastem by měla být věnována největší pozornost, závisí to na mnoha faktorech, včetně právních a bezpečnostních požadavků a kontroly kvality. Výchozím bodem pro stanovení priorit je však použití Paretova pravidla: obvykle je 80 % problémů způsobeno 20 % potencionálních problémů. Obecně platí, že by se zpočátku měla zaměřit pozornost na selhání s horními 20 % nejvyšších skóre RPN.

Jedním z posledních kroků je vytvoření vhodných nápravných opatření pro snížení výskytu poruchových režimů nebo alespoň pro zlepšení jejich detekce.

Po dokončení nápravných opatření by se měla skupina provádějící FMEA znovu sejít a přehodnotit závažnost, pravděpodobnost výskytu a pravděpodobnost detekce pro nejvyšší režimy selhání. To jim umožní určit účinnost přijatých nápravných opatření. Tato hodnocení mohou být užitečná v případě, že se tím rozhodne, že potřebuje přijmout nová nápravná opatření.

FMEA je cenný nástroj, který lze použít k realizaci řady výhod, včetně spolehlivosti produktů a služeb, prevence nákladných pozdních změn designu a zvýšení spokojenosti zákazníků [32].

4.2.5 C – Kontrolování

Po dokončení inovace procesu a implementování vybraných změn nastává další fáze a to Řízení, nebo fáze Kontrolování. Nově zavedený postup musí být stabilizován správně definovanými podnikovými řády a procedurami, které se odrazí v nových rozpočtech, operačních nařízeních, motivačních systémech a dalších manažerských nástrojích. Součástí fáze Řízení mohou být i implementace systémů řízení kvality, jako je například ISO9000 nebo CMMI (model vyspělosti schopnosti).

Výsledky projektu musí být nejen implementovány, ale je potřeba zajistit, že budou udržovány, a to vytvořením kontrolního plánu daného procesu, prováděním auditů. Jen tak může být zajištěno, že proces bude fungovat plynule a zároveň bude poskytovat optimální výkon a výstupy v požadované kvalitě [27].

4.3 Výpočet ekonomické náročnosti očkování na jednoho pacienta

Pro výpočet ekonomické náročnosti očkování na jednoho pacienta z pohledu zdravotnického zařízení byla použita metoda microcosting pro výpočet nákladů a následně kalkulace dělením.

4.3.1 Microcosting

Microcosting je metoda odhadu nákladů, která umožňuje přesný odhad ekonomických nákladů na zdravotní intervence. Jedná se o metodu zahrnující přímý výčet a kalkulaci každého vstupu spotřebovaného při léčbě konkrétního pacienta a směr metody je tzv. zdola nahoru (Bottom-up). Microcosting shromažďuje podrobné údaje o využívaných zdrojích a jednotkových nákladech těchto zdrojů a odráží skutečné náklady pro systém zdravotní péče a pro společnost. Výzkum ukázal, že používání metod mikronákladů k měření důležitých složek nákladů pomáhá zlepšit platnost a spolehlivost odhadů celkových nákladů na nemocniční služby a na diagnostické nebo léčebné intervence, kde náklady nejsou dostupné nebo se vyvíjejí. Je zvláště užitečný pro odhad nákladů na nové intervence nebo léčby, když neexistuje žádný stanovený odhad jejich souhrnných nákladů [30].

5 Výsledky

5.1 Představení organizace

Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha (ÚVN) je příspěvková organizace, jejímž zřizovatelem je Ministerstvo obrany ČR. Poskytuje komplexní zdravotnickou péči o dospělé pacienty ve všech medicínských oborech s výjimkou kardiochirurgie, porodnictví a léčby popálenin. ÚVN se nezabývá dětským lékařstvím. Jako jediná fakultní nemocnice v ČR je výcvikovým, vzdělávacím a odborným zdravotnickým zařízením Armády České republiky a dlouhodobě pečuje o válečné veterány [32].

Svoji činnost zahájila 1. srpna 1938 pod názvem Masarykova vojenská nemocnice, kdy byla většina oddělení přestěhována ze staré budovy na Karlově náměstí. V roce 1950 byla Masarykova nemocnice přejmenována na Ústřední vojenskou nemocnici a spolu s celou vojenskou zdravotnickou službou podřízena Ministerstvu obrany.

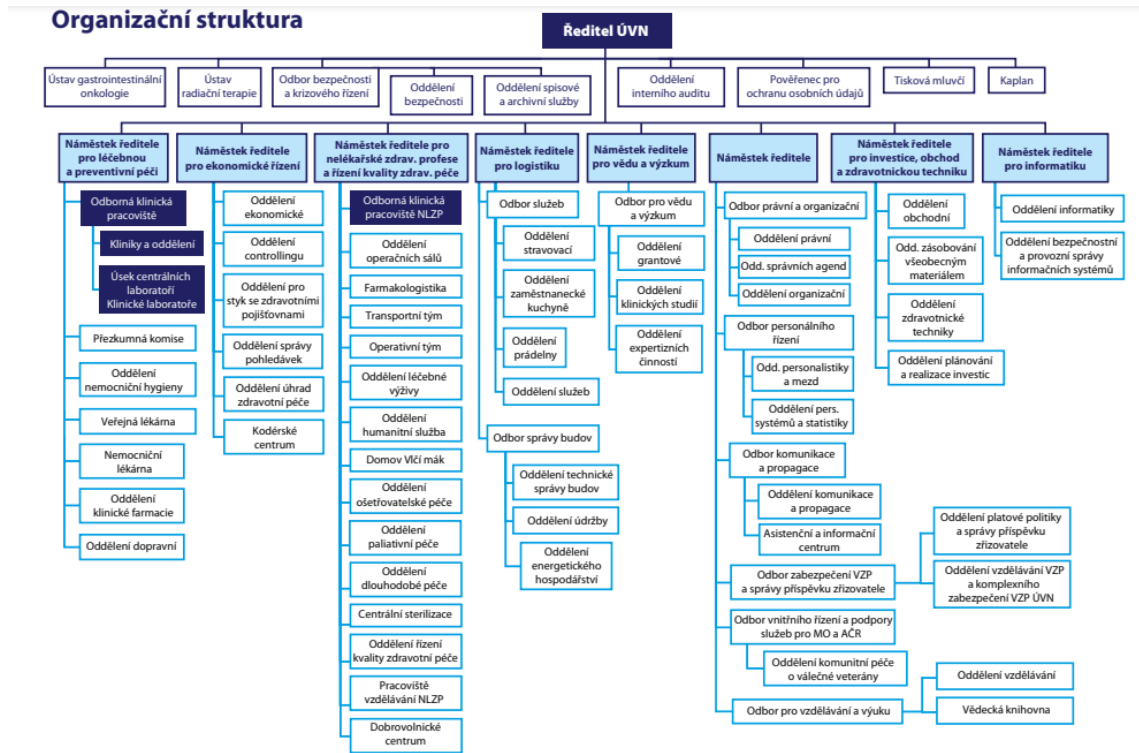
Do roku 1994 byla nemocnice zaměřena převážně na klientelu zahrnující vojáky v základní službě, vojáky z povolání, zaměstnance vojenské správy a další zaměstnance silových resortů. Od roku 1994 se nemocnice otevřela i civilnímu obyvatelstvu. Postupně narůstal počet ošetřovaných pacientů a rozšiřovalo se spektrum poskytovaných odborných medicínských služeb zaváděním nových léčebných a vyšetřovacích postupů [31].

V roce 2004, jako první zdravotnické zařízení ve střední a východní Evropě získala Ústřední vojenská nemocnice mezinárodní akreditaci Joint Commission International JCI. V současné době je kvalita a bezpečnost poskytované zdravotní péče v ÚVN garantována získáním akreditace Spojené akreditační komise (SAK) [32].

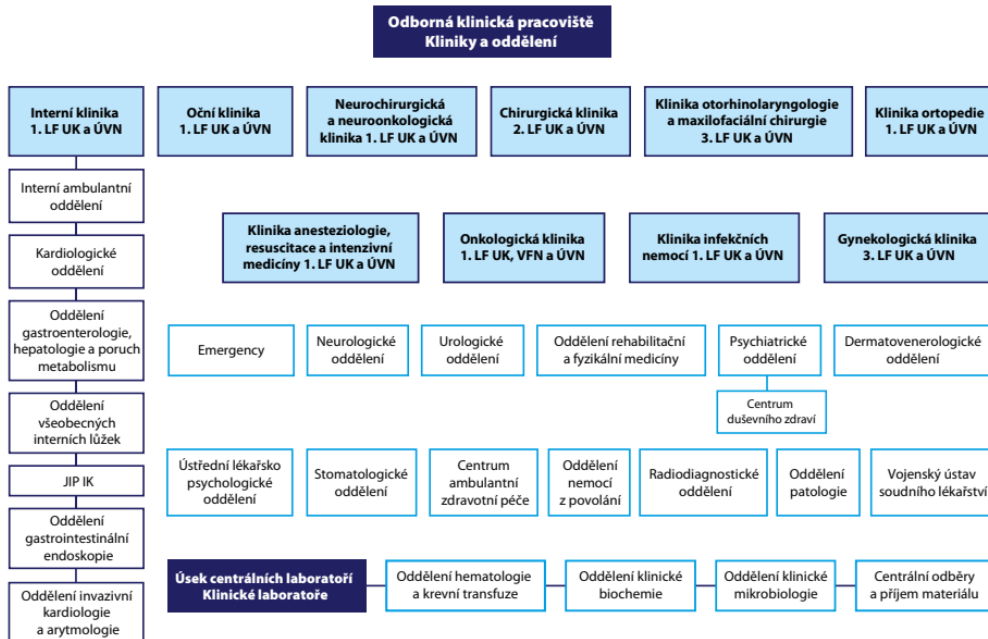
V nemocnici působí nyní 10 klinik a na dvě desítky odborných pracovišť. ÚVN také uskutečňuje související výzkumnou a vývojovou činnost a klinickou a praktickou výuku v akreditovaných studijních a vzdělávacích programech [31].

Na Klinice infekčních nemocí 1. LF UK a ÚVN bylo v prosinci roku 2020 zahájeno očkování proti onemocnění Covid-19, do kterého se postupně zapojily i další oddělení nemocnice a zaměstnanci napříč všemi odbornými pracovišti, aby při největším zájmu o očkování byl zajištěn bezproblémový a plynulý provoz očkovacího centra.

Organizační struktura nemocnice je uvedena na obrázcích 5.1 a 5.2.



Obrázek 5.1: Organizační struktura ÚVN [31]



Obrázek 5.2: Organizační struktura odborných klinických pracovišť ÚVN [31]

5.2 Průběh očkování v ÚVN od začátku do současnosti

V Ústřední vojenské nemocnici začalo očkování proti onemocnění Covid-19 dne 27. prosince 2020. Pro první dny byly pro očkování vyčleněny ambulance Ortopedické kliniky a Kliniky infekčních nemocí, ale už v tomto okamžiku se vědělo, že je potřeba daleko větších prostor, a především oddělit vakcinaci od běžného provozu nemocnice.

Vedení nemocnice rozhodlo, že nové očkovací centrum vznikne v prostorách bývalé restaurace, umístěné v 1. patře budovy nad lékárnou ÚVN. V rekordním čase 10 dní stavební firma upravila prostory pro potřeby očkovacího centra, které bylo 18. ledna 2021 slavnostně otevřeno a veškerá ostatní očkovací místa proti onemocnění Covid-19 v rámci nemocnice byla zrušena. Postupně se začaly optimalizovat procesy a personální obsazení směn a do očkovacího procesu se kromě administrativních pracovníků, lékařů, zdravotních sester a sanitářů zapojili i farmaceuti a farmaceutičtí asistenti, kteří se starali o distribuci vakcíny z lékárny a následnou úpravu vakcíny k aplikaci [34].

Už během ledna 2021 ve spolupráci s organizací Lékaři pomáhají Česku (LPČ) se začalo uvažovat o projektu rychlého očkování ve velkokapacitním očkovacím centru. Na konci roku 2021 vzešel definitivní pokyn od Vlády ČR vybudovat velkokapacitní očkovací centrum v O2 Universum do dubna 2020. Termín byl stanoven a odvíjel se od plánované dodávky vakcín do ČR. Gescí nad realizací tohoto záměru pověřila vláda Ústřední vojenskou nemocnici – Vojenskou fakultní nemocnici Praha. ÚVN, jakožto vojenská fakultní nemocnice zřizovaná Ministerstvem obrany mohla při realizaci projektu spolupracovat s armádou a využít až 500 vojáků v činné službě, jak k zajištění příprav, tak i k následnému chodu centra. Byla vytvořena pracovní skupina pro realizaci tohoto projektu složená ze specialistů na IT technologie, logistiku, personalistiku, z řad zdravotníků – lékaři, farmaceuti, hygienici, zdravotní sestry, i specialistů na bezpečnost. Záměrem bylo vybudovat systém, aby se počet naočkovaných blížil hranici 10 000 denně. Pracovní skupina se pravidelně scházela a připravovala logistické zabezpečení, zajištění personálního obsazení, IT odborníci vyvíjeli aplikaci a její propojení na další systémy a zároveň probíhaly simulace a nácviky očkovacího procesu přímo v prostorách O2 Universum, ve spolupráci s armádou, studenty lékařských fakult a dobrovolníky.

Dne 9.4.2021 proběhl v O2 Universum první ostrý nácvik očkování, kdy bylo naočkováno 1000 osob z řad Integrovaného záchranného systému, Armády ČR, učitelů. Následně proběhlo vyhodnocení nácvikové akce a padlo definitivní rozhodnutí o očkovacím systému, který bude použit. Optimalizovaly se procesy, počty personálu a vše bylo připraveno pro ostrý provoz, který vzhledem k nedostatku vakcín byl spuštěn až 3. května 2021. Od té doby fungovalo velkokapacitní očkovací centrum nepřetržitě až do 10. září 2021 7 dní v týdnu 12 hodin denně. Postupně se počet očkovanych navyšoval a v červnu dosahoval počtu 7 000 denně, od 18. června 2021 začalo očkování samoplátců z řad cizinců, které vyžadovalo náročnější administrativní část. Od srpna 2021 i vzhledem

k postupnému poklesu zájmu o očkování bylo umožněno očkování i bez registrace, tzv. walk-in, což bylo obtížnější především pro výpočet konečného počtu připravených vakcín za den tak, aby nedocházelo k likvidaci nepoužitých vakcín, nebo naopak k delšímu čekání osob, přicházejících na očkování. Dne 10. září 2021 byl provoz velkokapacitního očkovacího centra vzhledem ke klesajícímu zájmu a proočkovanosti v ČR ukončen [34].

Po celou dobu provozu velkokapacitního očkovacího centra probíhalo očkování i v očkovacím centru v ÚVN, nejprve pro registrované osoby, následně od srpna 2021 i pro neregistrované.

Dne 9. prosince 2021 bylo vzhledem k narůstajícím počtům očkovaných posilující třetí dávkou zřízeno nové očkovací místo v ÚVN, na Pavilonu B, pro neregistrované.

Od února 2022 byla možnost se v očkovacím centru registrovat a následně očkovat vakcínou Novovax.

Od 1. dubna 2022 vzhledem k nízkému zájmu o očkování, a i dobré epidemiologické situaci v České republice byla očkovací centra v Ústřední vojenské nemocnici zavřena a zájemci o očkování už navštěvují jen Klinikou infekčních nemocí po předchozím objednání. Veškerou činnost spojenou s očkovacím procesem zabezpečují již zaměstnanci Kliniky infekčních nemocí ve spolupráci s farmaceutickými asistenty, kteří se z důvodu dodržení správného technologického postupu i nadále podílejí na úpravě vakcín.

Očkovací centra v ÚVN jsou v pohotovosti, stejně jako zavedené postupy, procesy i personál je připraven pro znovuotevření v případě podzimní vlny onemocnění Covid-19 a očkování, případně pro jiné velkoobjemové očkování obyvatelstva ČR.

Pro detailní zmapování očkovacího procesu a použití vybraných metod je očkování v ÚVN v diplomové práci rozděleno do 3 časových období (části):

I. období – očkování od 27. prosince 2020 do května 2021 (očkování v ÚVN)

II. období – očkování od 3.5.2021 do 10. 9. 2021 - očkování v Národním očkovacím centru O2 Universum

III. období – očkování od září 2021 do současnosti (duben 2022) – očkování v očkovacích centrech ÚVN – registrovaní i neregistrovaní

5.2.1 I. období očkování v ÚVN

První období očkování v Ústřední vojenské nemocnici probíhalo od počátku očkování dne 27. prosince 2020 až do května 2021 a probíhalo nejprve provizorně v ambulancích Ortopedické kliniky a Kliniky infekčních nemocí a následně v nově otevřeném očkovacím centru v ÚVN.

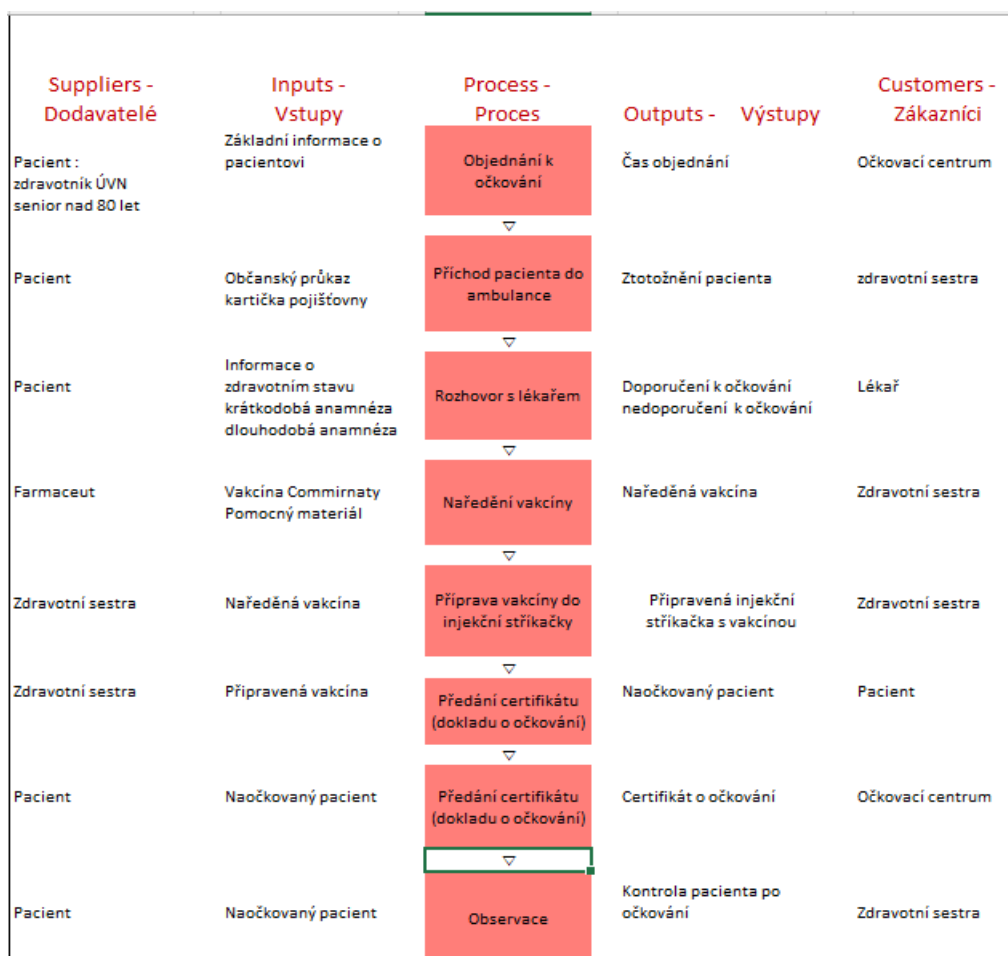
D – define – definování

Hlavním cílem v tomto období bylo zapojit se do očkování od počátku, využít k tomu stávající prostory nemocnice i personál a postupně nastavit postupy a standardy pro další období.

V Ústřední vojenské nemocnici začalo očkování proti onemocnění Covid-19 prvním možným dnem a to 27. prosince 2020. Vakcíny firmy Pfizer/BioNTech byly dovozeny do nemocnice 26. prosince 2020 a uskladněny v Nemocniční lékárně z důvodu specifického uchovávání při teplotě $-80 - -60^{\circ}\text{C}$. Dle Nařízení vlády mohli být v této fázi očkováni pouze zdravotníci a pracovníci sociálních služeb a senioři nad 80 let. Pro první tři dny očkování byl oddělením informatiky ÚVN vytvořen interní objednávkový systém nemocnice, a to pro zájemce z řad zaměstnanců a klienty Domova Vlčí mák. Klienty Domova Vlčí mák tvoří váleční veteráni, kde průměrný věk činí 93 let a jsou rizikovou skupinou obyvatel od samého začátku. Během tří dnů bylo naočkováno 975 osob v šesti ambulancích, které byly pro tento účel vyčleněny. Následně se pokračovalo ve stávajících prostorách Kliniky infekčních nemocí až do 17. ledna 2021.

Celý očkovací proces začíná rezervací termínu v Centrálním registračním systému pacientem z domova. Následně pacient přichází k očkování na očkovací místo, vyplní dotazník a zdravotní sestra zkontroluje osobní údaje zadané v rezervačním systému s dokladem totožnosti a kartou zdravotní pojišťovny. Následně lékař po rozhovoru s pacientem vyplní do systému dlouhodobou anamnézu, užívané léky a aktuální zdravotní stav. Na základě informací indikuje pacienta k očkování, které provede zdravotní sestra vakcínou, kterou si sama upravuje z lahviček vakcíny Comirnaty. Po očkování pacient zůstává 30 minut v čekárně pod dohledem zdravotní sestry pro případ alergické reakce na očkování. Farmaceut v lékárně má na starost uchovávání vakcín za předepsaných podmínek a distribuci na očkovací místo.

Postup očkovacího procesu je uveden v SIPOC diagramu na obr. č. 5.3



Obrázek 5.3: SIPOC diagram I. období očkovacího procesu ÚVN (vlastní zpracování)

M – measure – měření

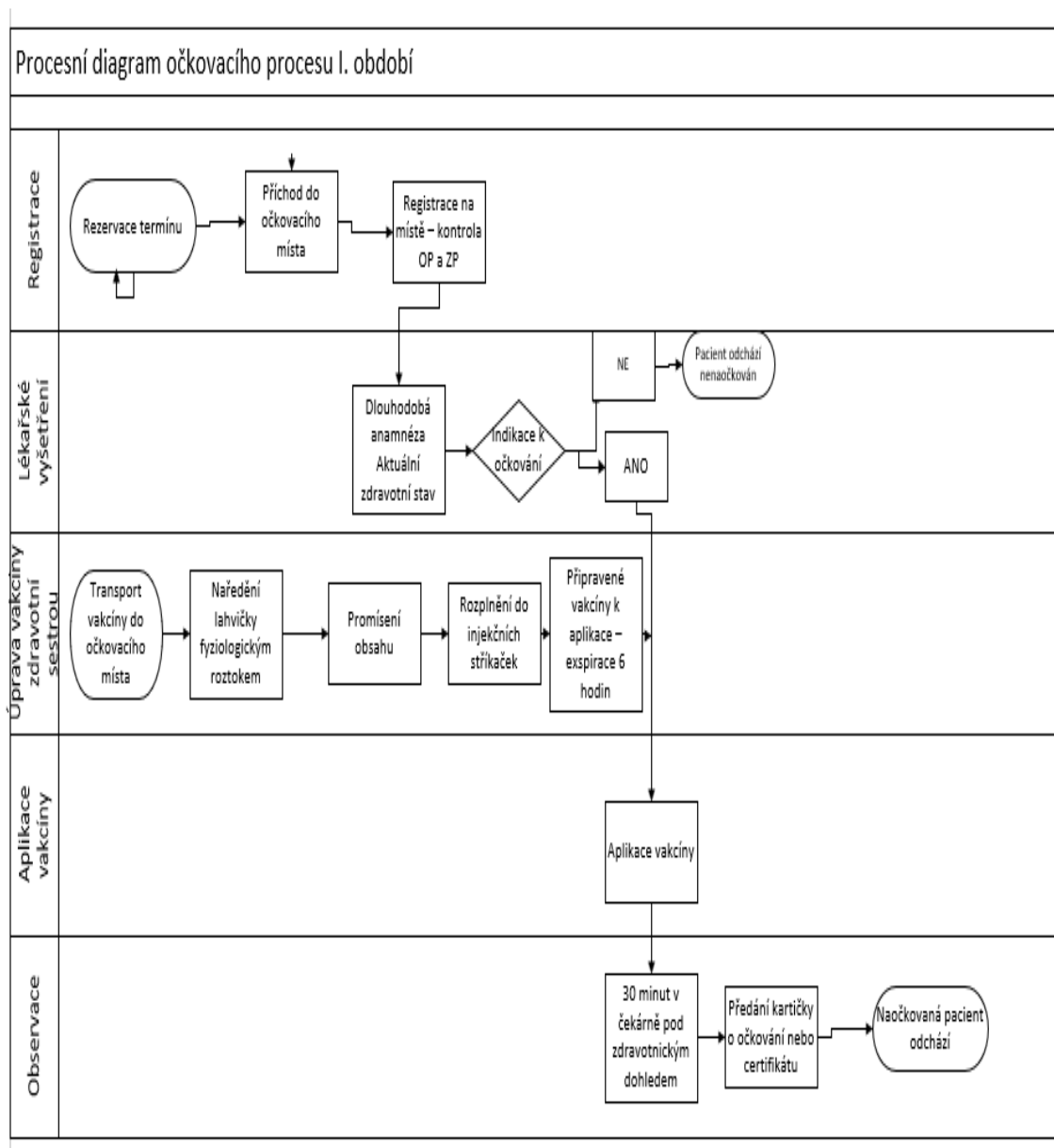
Od začátku očkování dne 27. prosince 2020 do 17. ledna 2021, kdy očkování probíhalo v ambulancích Ortopedické kliniky a Kliniky infekčních nemocí, bylo v Ústřední vojenské nemocnici naočkováno 5400 osob z řad zdravotníků a seniorů nad 80 let, v lednu již přihlášených přes Centrální rezervační systém.

Od začátku se postupovalo dle nařízení vlády a doporučených standardů, které udávaly, jaká část obyvatel se může k vakcinaci registrovat. Po zdravotnících a pracovnících v sociálních službách a seniorech nad 80 let se postupně k očkování mohly hlásit osoby nad 70 let, učitelé, osoby nad 60 let atd., vždy s určitým časovým odstupem, aby nedocházelo k přehlcení systému a zároveň se muselo počítat s tím, že zdravotníci a senioři chodili na druhé dávky očkování.

Při plánování strategie bylo počítáno 15 minut na každého očkovaného, což odpovídalo asi 250 osobám denně a využívaly se prostory Kliniky infekčních nemocí a ambulancí Ortopedie, které byly na tuto dobu pro účel očkování vyhrazeny a personálu z řad zdravotníků ÚVN.

Vakcíny Comirnaty byly uchovávány v nemocniční lékárně v mrazicích boxech při teplotě -80 – -60 °C a pro úpravu k použití se předem vypočítané množství lahviček s vakcínou na konkrétní transportovalo do očkovacího místa. Tam je zdravotní sestra naředila dle daného postupu fyziologickým roztokem a následně z každé lahvičky připravila 6 dávek očkovací látky do injekční stříkačky, které označila časem přípravy. Exspirace takto připravených dávek očkovací látky je max. 6 hodin.

Jednotlivé procesní kroky rozdělené podle rolí jsou znázorněny v procesním diagramu plaveckých drah na obr. č. 5.4.



Obrázek 5.4: Procesní diagram (vlastní zpracování)

A – Analyze – analýza

Analytická fáze má za cíl zjistit podstatu řešeného problému a identifikovat procesy, které mají a nemají hodnotu. Pomocí dvou předešlých fází – definování a měření máme popsané veškeré procesy a faktory, které sledujeme, jako jsou čas procesu, zásoby, přesuny a v neposlední řadě odstranění nadbytečných a hodnotu nepřinášejících činností.

Analýzou stávajícího postupu bylo zjištěno, že pro rychlejší a efektivnější očkovací proces je nutné zajistit nové prostory v nemocnici, které by odpovídaly potřebám samotného procesu a oddělit tak celé očkování od běžného chodu nemocnice.

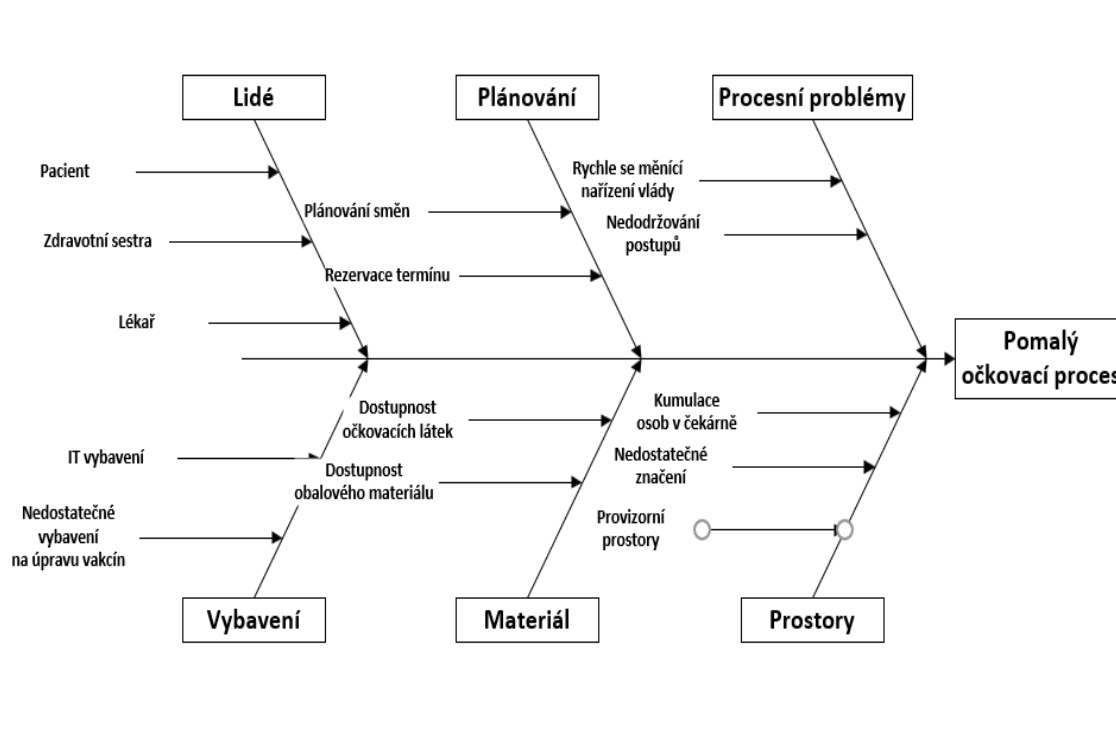
Z procesní mapy očkovacího procesu vyplývá, že místo, které by šlo urychlit, je rozhovor očkovaného s lékařem. Pro indikaci pacienta k očkování musí lékař znát dlouhodobou anamnézu, na kterou se bez předchozího vyplnění musí pacienta vyptat a prokonzultovat, stejně jako léky, které pacient užívá a mohly by při aplikaci vakcíny způsobit nežádoucí reakci. Předem vyplněná dlouhodobá anamnéza pacientem při objednání na konkrétní termín očkování do rezervačního systému by samotný proces urychlila.

Zjištění aktuálního zdravotního stavu je naopak nezbytností, která se musí zjistit v ten daný okamžik, kdy pacient přichází do očkovacího centra.

Dalším plýtváním analyzovaným v tomto procesu nebyl čas, ale personál. Vzhledem k tomu, že očkování probíhalo v době pandemie onemocnění Covid-19 a zdravotnický personál, především zdravotní sestry, lékaři a sanitáři, byli velice vytíženi snad v každé nemocnici na odděleních pečující o covid pozitivní pacienty a zároveň se v této době rozjelo velice masivní testování onemocnění Covid-19, bylo nutné tímto personálem nemocnice „šetřit“ na procesy, které se bez nich neobejdou. Proto se v ÚVN postupně zapojili do očkování zaměstnanci z řad lékárny, administrativní pracovníci, studenti lékařských fakult a následně i Armády ČR.

Další analyzovanou činností v očkovacím procesu tohoto I. období je proces úpravy vakcín. Standardním postupem na odděleních nemocnice je, že se o přípravu léčiv a následné podání pacientovi starají zdravotní sestry, proto při nastavování prvotních postupů v očkovacím procesu nikoho nenapadlo, aby tomu bylo jinak. Po analýze a vyhodnocení rizik bylo doporučeno, aby celý proces úpravy vakcín byl převeden na farmaceuty a farmaceutické asistenty, kteří by zodpovídali za správnost uchovávání vakcín, temperování na požadovanou teplotu a správné naředění a úpravu vakcíny až do stavu naplněné injekční stříkačky, hlídání doby použitelnosti a množství naředěných vakcín do konce dne.

Pro znázornění analýzy problémů a příčin je použit Ishikawa diagram, viz obrázek č. 5.5. Tělo diagramu tzv. „rybí hlava“ představuje zásadní problém v očkovacím procesu, a to rychlost celého procesu a jako „rybí kosti“ jsou vlivy, které mají největší podíl na rychlosti očkovacího procesu. Mezi ně patří i dostupnost očkovacích látek, která vzhledem k přidělování vakcín státem se nedá nastavením nových postupů ovlivnit. Ostatní znázorněné děje v procesu jsou předmětem zlepšovacích procesů pro další období očkovacího procesu.



Obrázek 5.5: Ishikawa diagram očkovacího procesu (vlastní zpracování)

I – Improve – zlepšení

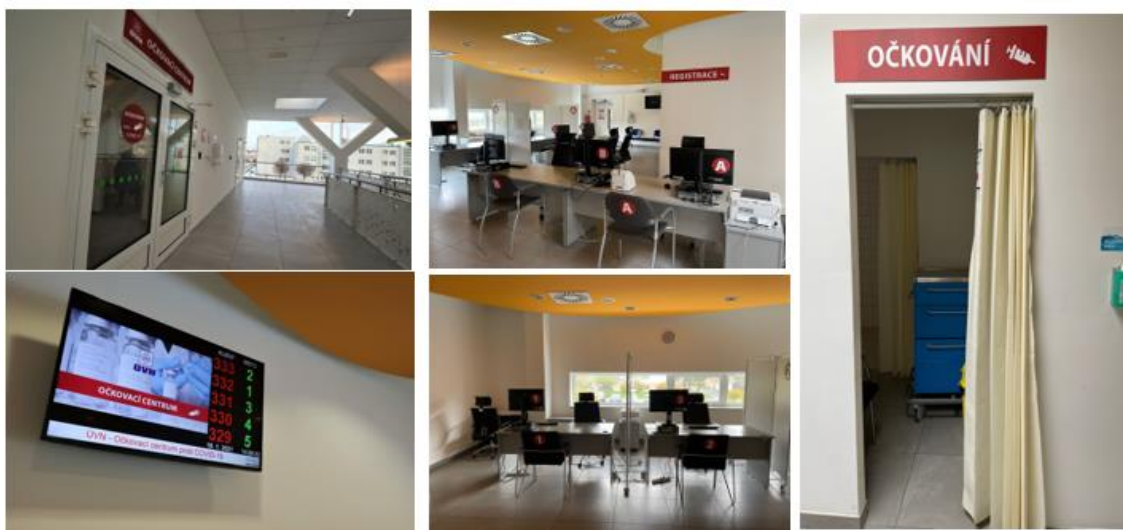
Cílem této fáze je zlepšit stávající stav a vybrat co nejlepší řešení k problémům identifikovaných v předchozí fázi. Součástí této fáze je také identifikace rizik spojených s vybraným řešením, jelikož přináší určitou změnu do procesu.

Pro zajištění rychlejší proočkovanosti obyvatel v ČR a oddělení očkování v nemocnici od běžného provozu bylo dne 18. ledna 2021 v Ústřední vojenské nemocnici otevřeno nové očkovací místo – Očkovací centrum ÚVN, které vzniklo v prostorách bývalé restaurace v 1. patře nad lékárnou. Stavební firma na základě požadavků ÚVN v rekordním čase 10 dní dokázala prostory zrekonstruovat a připravit pro okamžité využití. Prostor byl vybrán i z hlediska strategického postavení budovy, která je hned u autobusové zastávky, u vjezdu do nemocnice, s možností parkování. Přístup do očkovacího centra je po schodech nebo pro imobilní pacienty výtahem.

Nově otevřené očkovací centrum ÚVN mělo denní kapacitu 500 osob vypočítanou na základě sečtení časů jednotlivých úkonů očkovacího procesu a zároveň i z důvodu prostoru, aby nedocházelo k příliš velké kumulaci osob.

Už od počátku muselo být velice dobře zvládnuté značení všech míst v očkovacím centru, jasné a stručné označení pozic, kde sedí administrativní pracovníci, lékaři, sestry a v případě nejasností zde byly pomocné profese z řad armády nebo sanitáři, kteří navigovali osoby do příslušných míst, viz. obr. č. 5.6.

Očkování prováděly týmy střídající se v průběhu dne. U registrace byli administrativní pracovníci, kteří měli na starost identifikaci objednaných, poté pacient podstoupil krátký indikační pohovor s lékařem a následovalo samotné očkování. Následně očkováný setrval zhruba 30 minut v observaci pod dohledem zdravotnického personálu.



Obrázek 5.6: Vizualizace očkovacího centra (vlastní fotografie)

Současně od ledna 2021 ÚVN disponovala mobilním týmem, složeným ze zaměstnanců nemocnice, který několikrát do týdne vyjížděl očkovat do Domovů seniorů, domovů s pečovatelskou službou, LDN ve spolupráci z městskými částmi, případně i za hranice Prahy. Mobilní tým byl vybaven naředěnými lahvičky vakcíny Comirnaty z očkovacího centra ÚVN, speciálním chladícím boxem, sestrou, lékařem a administrativním pracovníkem a po dobu několika hodin denně očkoval mimo ÚVN. I tato skutečnost přispěla k rychlejší proočkovanosti obyvatel ČR.

Po analýze procesů v I. období očkování byl v rámci urychlení a optimalizace odbavení pacienta v očkovacím centru zaveden k registraci pacienta Centrální rezervační systém (CRS). Systém poskytuje zájemcům o očkování možnost registrace a rezervace k provedení očkování, dále slouží k rezervaci termínu testování na Covid-19.

Rezervace a registrace k očkování má v CRS tyto fáze:

FÁZE 0 - Výběr očkovacího místa: Provedení výběru očkovacího místa.

FÁZE 1 - Provedení registrace: Vyjádření zájmu osoby o očkování.

FÁZE 2 - Vyčkání na zvací SMS: Vyzvání zájemce ke zvolení termínu očkování.

FÁZE 3 - Provedení rezervace: Zvolení konkrétního termínu očkování.

FÁZE 4 - Provedení očkování: Postup očkování.

FÁZE 5 - Získání certifikátu: Postup pro získání certifikátu.

Ve fázi provedení registrace byl vytvořen dotazník ohledně dlouhodobé anamnézy pacienta, který si následně při očkování lékař v systému jednoduše vyhledá a jen krátkým rozhovorem ověří správnost. Tímto krokem se výrazně urychlil celý očkovací proces přímo v očkovacím centru. Dotazník obsahuje cca 10 otázek ohledně alergií, závažných onemocnění prodělaných i akutních, potíží s imunitou, krvetvorbou atd [35].

V otázce plýtvání zdravotnického personálu, především zdravotních sester a lékařů se do očkovacího procesu zapojili administrativní pracovníci, kteří měli na starosti registraci přicházejících osob v očkovacím centru, dále sanitáři zodpovídající především za plynulý chod pacienta očkovacím centrem, navigaci, dezinfekci použitých prostor apod. a farmaceuti a farmaceutičtí asistenti, kteří měli na starost celý proces úpravy vakcín. V nemocniční lékárně se starali o uchovávání lahviček Comirnaty za předepsaných podmínek, to je v mrazících boxech při teplotě -80 – -60 °C a následné distribuci rozmražených vakcín do očkovacího centra, kde byly vakcíny uchovávány v lednici po dobu max. 5 dní, než byly spotřebovány. V očkovacím centru byli přítomni po celou provozní dobu a upravovali předepsaný počet vakcín na konkrétní den. Konzultovali s administrativními pracovníky během dne počet objednaných osob, aby se připravilo vakcín jen takové množství, které bylo potřeba a nedocházelo ke ztrátám v podobě odpisů nespotřebovaných vakcín. Byly vytvořeny standardy a postupy pro celý proces úpravy vakcín, se kterými byli všichni zaměstnanci seznámeni a proškoleni.

Každý den docházelo k písemné dokumentaci o počtu nařazených lahviček vakcíny Comirnaty, počtu připravených injekčních stříkaček a počtu naočkovaných osob a tyto počty se na konci dne musely shodovat. Zhruba do května 2021 nebyl k dispozici počítačový program, který by toto všechno hlídal, existoval pouze Centrální rezervační systém, který ale postupně začal zrychlovat úvodní registraci osoby v očkovacím centru, a i pohovor s lékařem, protože byl z části už předvyplněn samotným pacientem z domova při registraci a rezervaci termínu.

Součástí této fáze je proces řízení rizik. Správné řízení rizik se zaměřuje na identifikaci a zvládnutí rizik a zvyšuje pravděpodobnost úspěchu v dosažení obecných cílů organizace. Technikou vhodnou pro řízení rizik je metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Cílem je identifikovat možné vady ve výrobě nebo návrhu a jejich příčiny.

Pro vypracování analýzy rizik FMEA je nezbytné sestavení expertní skupiny, která posoudí význam, výskyt a odhalitelnost jednotlivých rizik. Důležitým bodem při skládání týmu je pokrytí všech fází procesu.

Expertní skupina v očkovacím procesu ÚVN je složena ze zástupců hlavních profesí, které se na organizaci očkování po celou dobu podíleli a všichni byli i součástí pracovní skupiny, která plánovala veškeré změny a novinky v očkovacím procesu. Jedná se o vedoucího lékaře, vrchní sestru, vedoucí administrativních pracovníků, vedoucí farmaceutickou asistentku a vedoucího farmaceuta Nemocniční lékárny, který se podílel i na vývoji IT technologií pro očkovací proces. Ke správné analýze jsou potřeba zkušenosti a znalosti všech těchto členů týmu.

Analýza rizik FMEA je rozdělena na jednotlivé procesy, které během očkování probíhají a možná rizika, která v každém procesu mohou nastat. Dle tabulky č. 5.1 je vidět, že největším možným rizikem je v tomto období očkovacího procesu je nežádoucí reakce na očkování v důsledky neúplně, chybně vyplněné anamnézy, dále riziko exspirování upravených vakcín a nežádoucí reakce na očkování.

Tabulka 5.1: FMEA analýza rizik pro I. období očkovacího procesu

PRVEK ----- FUNKCE	MOŽNÁ VADA	MOŽNÉ NÁSLEDKY VADY	VÝZNAM	MOŽNÉ PŘÍČINY	VÝSKYT	STÁVAJÍCÍ OPATŘENÍ PRO PREVENCI	STÁVAJÍCÍ ŘÍZENÍ PROCESU	ODHALITELNOST	RPN	DOPORUČENÁ OPATŘENÍ	PROVEDENÁ OPATŘENÍ	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALITELNOST	RPN
rezervace termínu	neoprávněná rezervace	naočkování osoby, u které to v tu chvíli nebylo povoleno	2	úmysl	5	kontrola v IT systému	žádná	3	15	bez opatření					
				chyba IT systému	2	kontrola dokladu při očkování	žádná	4	8	bez opatření					
	příchod v jiný čas, než je rezervace	nenaočkování	3	úmysl	2	kontrola termínu při příchozu	vizuální kontrola	4	16	bez opatření					
				nepozornost	3	potvrzující sms o termínu	vizuální kontrola	4	24	bez opatření					
registrace na místě	chybné vyplnění registrace lékařem	naočkování 2. dávky v jiný termín	7	chyba v datumu 1. vakcinace	2	NIS a Centrální registrační systém	žádná	4	56	bez opatření					
				chyba v objednání na 2. dávku	2	ruční zápis do očkovací kartičky	vizuální kontrola	6	84	kontrola rezervačním systémem	Centrální registrační systém (CRS)	7	2	2	28
	očkování bez potřebných dokladů	nenaočkování	2	nedostatečné informace	3	instrukce na webu	žádná	4	24	bez opatření					
				zapomnětlivost	3	instrukce na webu	žádná	4	24	bez opatření					
vyšetření lékařem	chybná anamnéza	nežádoucí reakce na očkování	7	nedostatečné informace od pacienta	2	dotazník na místě	kontrola lékařem	6	84	registrace z domova přes internet	Dotazník v CRS	7	2	3	42
				neúplné vyplnění lékařem	2	pokyny pro vyplnění	žádná	5	70	opětovné proškolení personálu	pravidelné školení	7	2	3	42
	indikace k očkování druhé dávky dříve, než je stanoveno	nežádoucí reakce na očkování	7	neinformovanost lékaře	2	dotaz na 1. dávku	ověření dotazem	5	70	kontrola IT systém	zavedení IT systému	7	2	2	28
				chybně zapsáno v systému	2	kartička o očkování	vizuální kontrola	4	56	kontrola IT systém	zavedení IT systému	7	2	2	28
úprava vakcín	chybné nařazení vakcín	podání pacientovi chybnou koncentrací vakcín	8	neznalost postupu	2	zaškolení	popis postupu v úpravě vakcín	4	64	kontrola zdravotní sestrou	zavedení kontroly vakcín z sestrou	8	2	3	48
				nepozornost	3	pracovní postup na místě	žádná	5	120	kontrola zdravotní sestrou	zavedení kontroly vakcín z sestrou	8	2	3	48
	exspirování upravených vakcín	odpis nevyužitých vakcín	5	chybný výpočet	4	záznam z sestry o počtu	žádná	5	100	přehledné formuláře o počtu	zavedení formulářů a kontrola farmaceutem	5	3	3	45
				nedostatečné označení expirací	3	ruční označení časem	vizuální kontrola	5	75	nové karty s časem expirace	výroba karet oddělením propagace	5	3	3	45
aplikace vakcín	aspirace inj. stříkačky (nasátí krve do inj. stříkačky)	znehodnocení vakcín	2	neznalost postupu	2	zaškolení	žádná-nezaviněná chyba	8	32	bez opatření					
				aplikace do žilky	4	připomenutí stávajících postupů	žádná-nezaviněná chyba	8	64	bez opatření					
	bolestivá aplikace	bolest v místě vpichu	3	stres z aplikace	4	osobní rozhovor	uklidnění pacienta	5	60	bez opatření					
				chybná práce sestry	3	zaškolení	žádná	4	36	opětovné proškolení	pravidelná školení	3	2	4	24
	nežádoucí reakce po aplikaci	krátkodobá ztráta vědomí	7	anafylaktický šok	3	uklidnění od z. sestry	zjištění možných komplikací	4	84	aplikace vakcín vleže	přízení lehátka do očkovací místnosti	7	2	3	42
			nizký krevní tlak	3	aplikace vakcín v leže	zjištění možných komplikací	4	84	aplikace vakcín vleže	přízení lehátka do očkovací místnosti	7	2	3	42	

C – Control – kontrolování

Cílem poslední fáze DMAIC cyklu je zajistit, aby bylo dosažené zlepšení udržitelné.

Za bezproblémový chod očkovacího centra a dodržování všech nastavených postupů a standardů každý den zodpovídal vedoucí směny, většinou z řad vrchních a staničních sester z oddělení ÚVN, a jakékoliv problémy, ať už IT nebo jiné byly konzultovány s příslušnými odbornými skupinami, pro tento účel zřízeny. Zároveň na veškeré postupy dohlížel koordinátor očkovacího centra.

5.2.2 II. období očkování v ÚVN

Druhým obdobím očkovacího procesu, které v ÚVN nebo pod gescí ÚVN probíhalo, bylo období od května 2021 do září 2021, kdy očkování probíhalo dále v očkovacím centru ÚVN, ale především v Národním očkovacím centru v O2 Universum.

Nápad o vybudování velkokapacitního očkovacího centra se objevil již na konci ledna 2021, ostrý provoz byl od 3. května 2021, především z důvodu nedostatku vakcín v ČR.

D – define – definování

Hlavním cílem tohoto období bylo naočkovat co nejvíce lidí v co nejkratším čase, pro zabránění nebo zmírnění následků pandemie onemocnění Covid-19. Napříč Českou republikou začala vznikat očkovací centra v tělocvičnách, halách a dalších zařízeních, které se pro tento účel vyčlenily, především z důvodu možnosti využití velkého prostoru, který nevyžadoval další úpravy, dostupnosti a umístění.

Na konci ledna 2021, měsíc od začátku očkování proti onemocnění Covid-19 v České republice, vláda schválila záměr vybudovat velkokapacitní očkovací centrum v prostorách O2 Universum v pražských Vysočanech. Po zkušenostech s vlastním očkovacím centrem dostala Ústřední vojenská nemocnice na starosti jeho fungování. Dalším důvodem pro realizaci tohoto projektu ÚVN bylo, že nemocnice spadá pod Ministerstvo obrany ČR a může tak velice úzce spolupracovat s Armádou České republiky, jak při přípravách, tak i při zajištění chodu centra.

Ihned byla vytvořena pracovní skupina složená z odborníků na oblasti nezbytné pro realizaci projektu, například specialistů na IT technologie, logistiku, personalistiku, z řad zdravotníků – lékaři, farmaceuti, zdravotní sestry, hygienici, i specialistů na bezpečnost.

Záměrem bylo naočkování několika tisíc osob denně, blížících se až k hranici 10 000 očkovaných a pomoci tak ve velmi krátkém časovém období proočkovat většinu obyvatel České republiky, protože jen tak bude docílena kolektivní imunita proti onemocnění COVID-19.

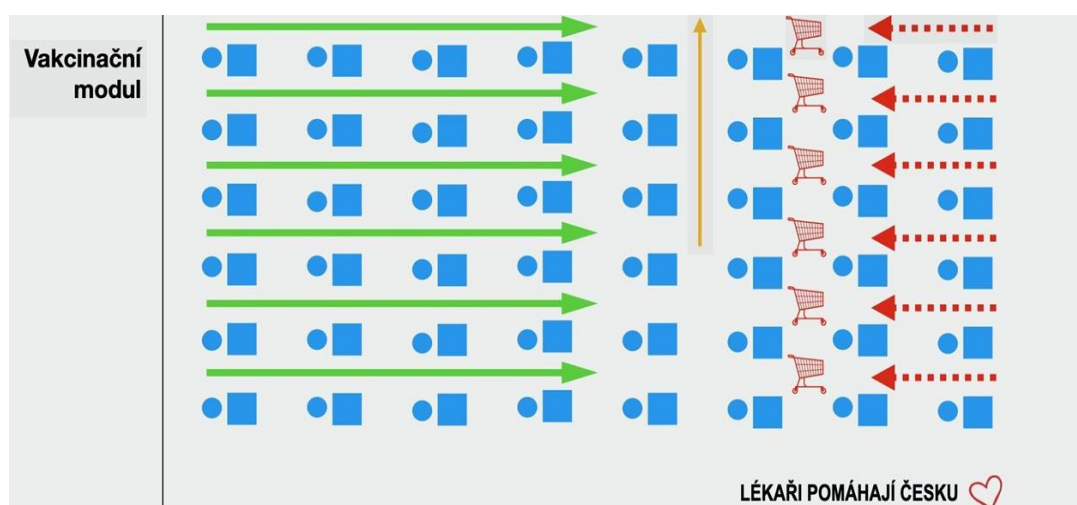
Na projektu kromě ÚVN a Armády ČR spolupracovalo vedení O2 Universum, které prostory poskytlo za symbolické nájemné, Hygiena hl. města Prahy, Záchraná služba hlavního města Prahy, iniciativa Lékaři pomáhají Česku, Magistrát hlavního města Prahy, Policie ČR.

Prvořadým úkolem bylo zajištění veškerých administrativních činností, uzavření smluv pro provozování velkokapacitního očkovacího centra a vybavit prostory potřebným vybavením, aby v okamžiku, kdy bude v Česku dostatek vakcín, mohlo centrum zahájit svou činnost.

Dalším úkolem bylo zajistit dostatek personálu pro provoz. Od začátku bylo zřejmé, že využití pouze zaměstnanců ÚVN nebude možné. Došlo by k ohrožení chodu nemocnice, což i nadále zůstávalo prioritou zvládnutí pandemie Covid-19. Na základě inzerce bylo přijato na Dohody o pracovní činnosti více jak 1 000 osob na pozice administrativní pracovník, lékař, zdravotní sestra, záchranář a farmaceut/farmaceutický asistent, všichni prošli úvodním školením a byli seznámeni s náplní svojí práce a s procesy a standardy, které bylo nutné dodržovat pro bezproblémový chod centra.

Ve spolupráci s iniciativou Lékaři pomáhají Česku a ze zkušeností z provozu vlastního očkovacího centra, ale i z poznatků ze zahraničí, např. z Izraele, se intenzivně pracovalo na strategii samotného očkovacího procesu, aby byl proces co nejrychlejší, nejbezpečnější, ale i uživatelsky nejprívětivější jak pro personál, tak pro samotného očkovaného. Probíhala celá řada simulací a nácviků, než se došlo k závěrečnému rozhodnutí.

Nejdříve se pracovalo s modelem iniciativy Lékaři pomáhají Česku, kdy byli očkovaní staticky usazeni na židle po celý očkovací proces a postupně k nim přicházel administrativní pracovník, který je pomocí QR kódu a mobilního zařízení ztotožnil, dále lékař, který se dotazoval třemi základními otázkami na aktuální zdravotní stav a dlouhodobou anamnézu měl zaznamenanou v mobilním zařízení z rezervace pacienta a zdravotní sestra, která provedla vlastní aplikaci vakcíny. Následně pacienti odcházeli do čekárny, kde 15-20 minut byli pod dohledem záchranářů, pro případ nežádoucí reakce po očkování. Princip fungování je znázorněn na obrázku č. 5.7, kde jsou modře vyjádřeny židle pro pacienty a červeně šipkou a vozíčkem, jakým směrem by se pohyboval personál a postupně očkoval všechny usazené pacienty. Ty by potom odcházeli do čekárny.



Obrázek 5.7: Vakcinační modul Lékaři pomáhají Česku [25]

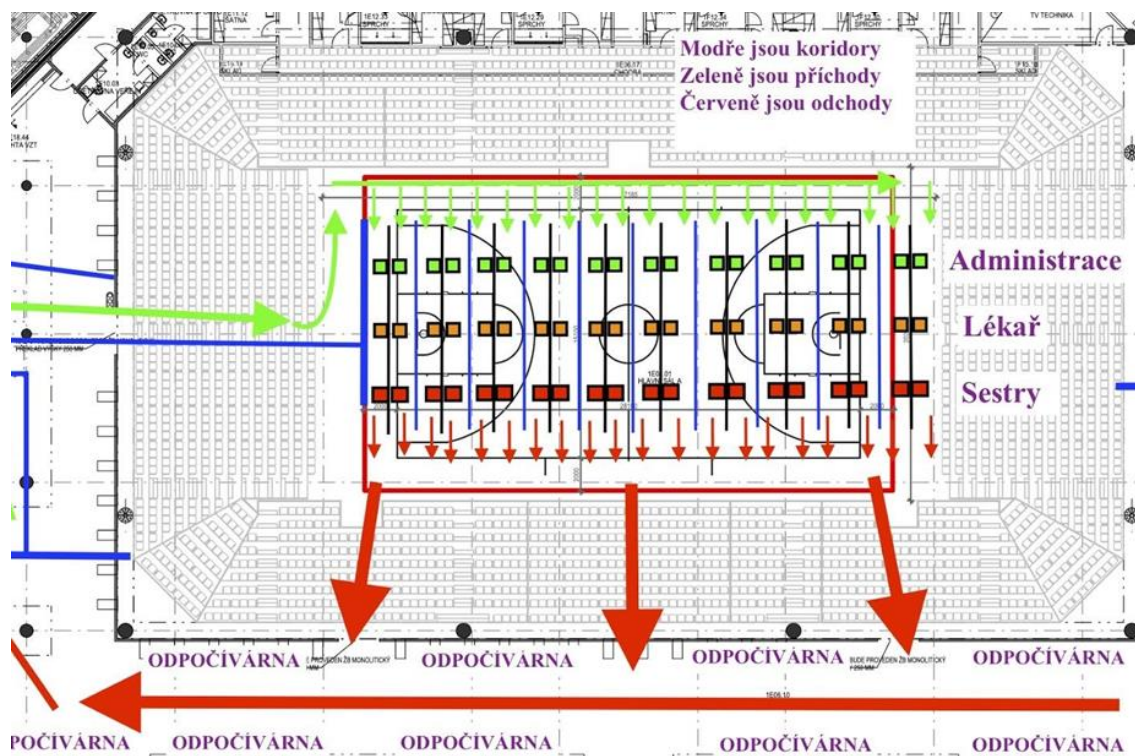
Tento systém byl velice náročný pro personál, který by musel být neustále v pohybu a při simulacích a měření času nebyl o moc rychlejší a efektivnější než systém opačný.

I vzhledem k těmto zkušenostem se začalo pracovat s jiným modelem, a to vycházejícím z již fungujících očkovacích center, jen přenesené do velkokapacitní haly. Principem je statický personál a „procházející“ pacient. Administrativní pracovníci byli přesunuti hned ke vchodu do centra, kde bylo prováděno ztotožnění pacienta pomocí QR kódu, který se mu vygeneroval při objednání, dále dokladu totožnosti a dokladu o zdravotním pojištění. Zároveň zde byly řešeny veškeré další problémy s rezervací atd. bez narušení chodu vlastního očkování. Následně pacient přicházel ke stanovišti lékařů, kteří mobilním zařízením provedli kontrolu anamnézy pomocí QR kódu a položili tři základní otázky o aktuálním zdravotním stavu, následně po indikaci pacienta lékařem k očkování, sestra provedla vlastní vakcinaci a opět pomocí QR kódu potvrdila očkování i v mobilním zařízení spolu s údajem, kdo vakcínu aplikoval a připravil. Následně pacient odcházel do čekárny, kde 15-20 minut trávil pod dohledem záchranářů. Veškeré informace o očkování včetně certifikátu obdržel pacient na předem vyplněný email.

Úplně odděleně byli očkovaní samoplátci, kde byla registrace delší, a i imobilní pacienti.

V rámci legislativních nutností a procesů, které jsou v ČR nastaveny se jedná o kvalitní a bezpečné poskytování zdravotní péče s minimem rizik vedoucích k nežádoucím událostem.

Schéma znázorňující uspořádání očkovacího prostoru v O2 Universum je na obrázku 5.8.



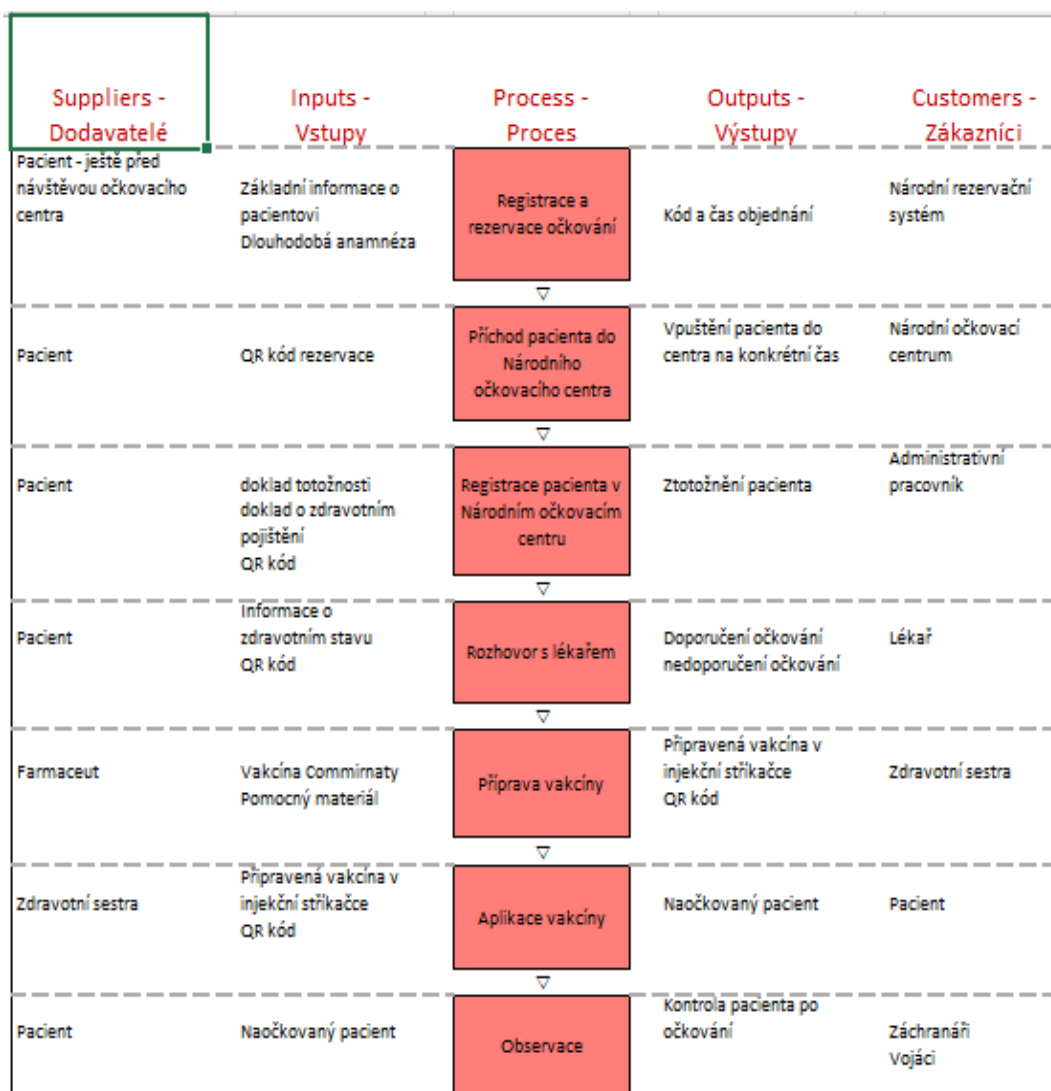
Obrázek 5.8: Grafické znázornění uspořádání očkovacího prostoru v O2 Universum (plán ÚVN)

Pracovní IT skupina intenzivně pracovala na vývoji informačního systému, který by celý proces usnadnil a dokázal pomoci především s kontrolou počtu objednaných, naočkovaných, připravených vakcín atd.

Dne 9. 4. 2021 proběhl zkušební provoz, kdy bylo naočkováno 1000 osob z řad Integrovaného záchranného systému, armády a učitelů se všemi dosud nastavenými procesy a postupy a následně byla celá akce vyhodnocena a nedostatky přepracovány pro ostrý provoz, který vzhledem k nedostatku vakcín v České republice v té době, byl odložen až na 3. května 2021.

Od té doby se očkovalo nepřetržitě až do 10. září 2021, 7 dní v týdnu, 12 hodin denně. Provoz centra byl ukončen z důvodu klesajícího zájmu o očkování a proočkování v ČR.

Postup očkovacího procesu, naplánovaný pro provoz v Národním očkovacím centru O2 Universum je vyjádřen SIPOC diagramem na obrázku č. 5.9.



Obrázek 5.9: SIPOC diagram II. období očkovacího procesu v ÚVN (vlastní provedení)

M – Measure – měření

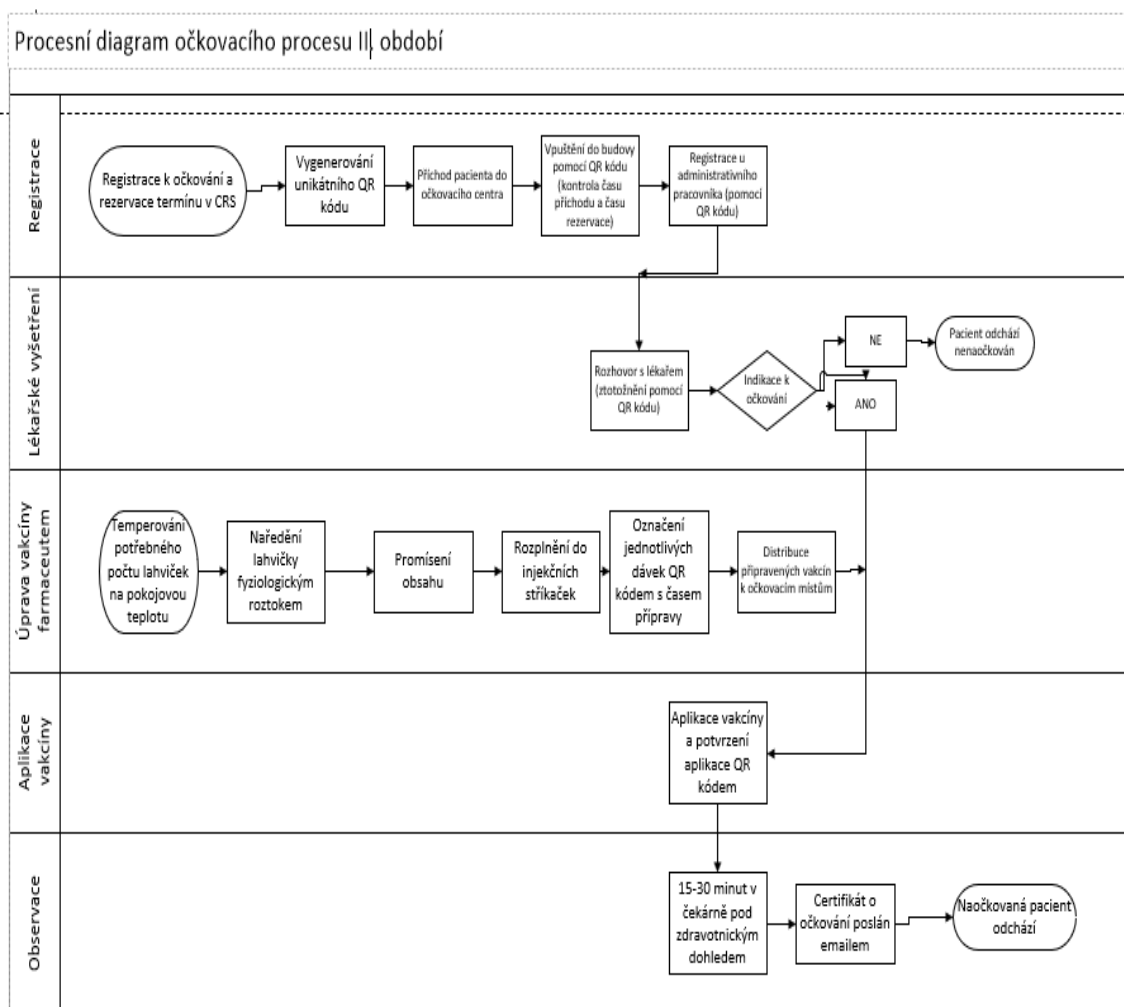
Při nastavování jednotlivých činností v očkovacím procesu v takto velkém očkovacím centru bylo měření velice důležité, především z hlediska přesnějšího odhadnutí počtu očkovaných za hodinu, den a tento počet následně uvolnit do Centrálního registračního systému pro registraci pacientů.

Množství očkovaných denně se postupně zvyšovalo, první den bylo naočkováno asi 1200 osob, další den 2300 a dále se už počet začal zvyšovat na 3500 a postupně až přes 7000 denně v červnu a červenci 2021.

Celkem za 131 dní provozu Národního očkovacího centra bylo aplikováno přes 570 000 dávek vakcín Comirnaty, firmy Pfizer/BioNTech, z toho víc jak 11 000 samoplátců. Centrum bylo otevřeno nepřetržitě, 7 dní v týdnu, 12 hodin denně.

Personální obsazování se řídilo podle plánovaného počtu vakcinací na daný den. Vždy byl určen vedoucí směny na každé pozici, tzn. administrativní pracovník, lékař, zdravotní sestra, farmaceut, který byl z řad stálých zaměstnanců ÚVN se zkušeností z očkovacího centra v nemocnici a zodpovídal za přidělenou oblast a personál. Dále byli na každé směně přítomni IT pracovníci, záchranáři a vojáci, kteří především sloužili pro navigaci pacientů. V době největší vytíženosti, od poloviny června do konce července, kdy se počty aplikací vakcín pohybovaly okolo 6 500 – 7 000, se ve směnách za den vystřídalo 26 farmaceutů a farmaceutických asistentů, 15 lékařů a 2 vedoucí lékaři, 19 sester a 2 vedoucí sestry, 3 záchranáři, 23 administrativních pracovníků, 2 IT specialisti a 70 příslušníků Armády ČR.

Jednotlivé procesní kroky očkovacího procesu, včetně přidělených rolí jsou uvedeny na obrázku č.5.10.



Obrázek 5.10: Procesní diagram očkovacího procesu II. období (vlastní zpracování)

A – Analyze – analýza

Hlavním cílem analytické fáze je identifikovat silné a slabé stránky procesu a odhalit postupy, které nepřinášejí užitek a celý proces zdržují, případně mohou být zdrojem chyb a problémů.

Vzhledem k dlouhodobému plánování, řadě simulací, již dopředu nastavených standardů a postupů bylo hlavní snahou všech zúčastněných stran, aby při běžném ostrém provozu nedocházelo k chybám, problémům a zdržením.

Kritickým bodem v očkovacím procesu byly jistě veškeré IT technologie. Předpokladem pro rychlé a bezpečné očkování bylo používání mobilních aplikací a minimalizovat potřebu zadávat údaje do systému ručně. Ve velkokapacitních očkovacích centrech se předpokládá, že sem přicházejí osoby převážně bez zdravotních komplikací a je možné počítat s převážně hladkým průběhem u většiny očkovaných a není nutný ruční zásah do ostatních informačních systémů typu ISIN (Informační systém infekčních nemocí), RESERVATIC.COM, crs.uzis.cz.

Mobilní aplikace používaná ve velkokapacitním očkovacím centru měla tyto základní funkce:

1. identifikace obsluhy
2. potvrzení identity očkované osoby
3. validace údajů o anamnéze zadaných při registraci
4. potvrzení o proběhlé vakcinaci
5. identifikace aplikované šarže vakcíny [34]

Dalším kritickým bodem mohla být dodávka příslušného množství vakcín. Aby se předešlo komplikacím z krátkodobých výpadků, případně nedodání vakcín, je nutné mít dostatečnou zásobu vakcín přímo ve velkokapacitním očkovacím centru, které musí být vybaveno chladicími zařízeními se záložním zdrojem, aby i v případě výpadku elektrického proudu, bylo zaručeno správné uchování. Chladicí zařízení měly také nepřetržitou kontrolu teploty napojenou na počítačový systém a v případě výpadku byl nastaven proces k přesunu vakcín, aby nedošlo k jejich znehodnocení.

Problematickým bodem v očkovacím procesu ve velkokapacitním očkovacím centru mohl být i personál, kdy bylo přijato více jak 1000 osob na všechny pozice:

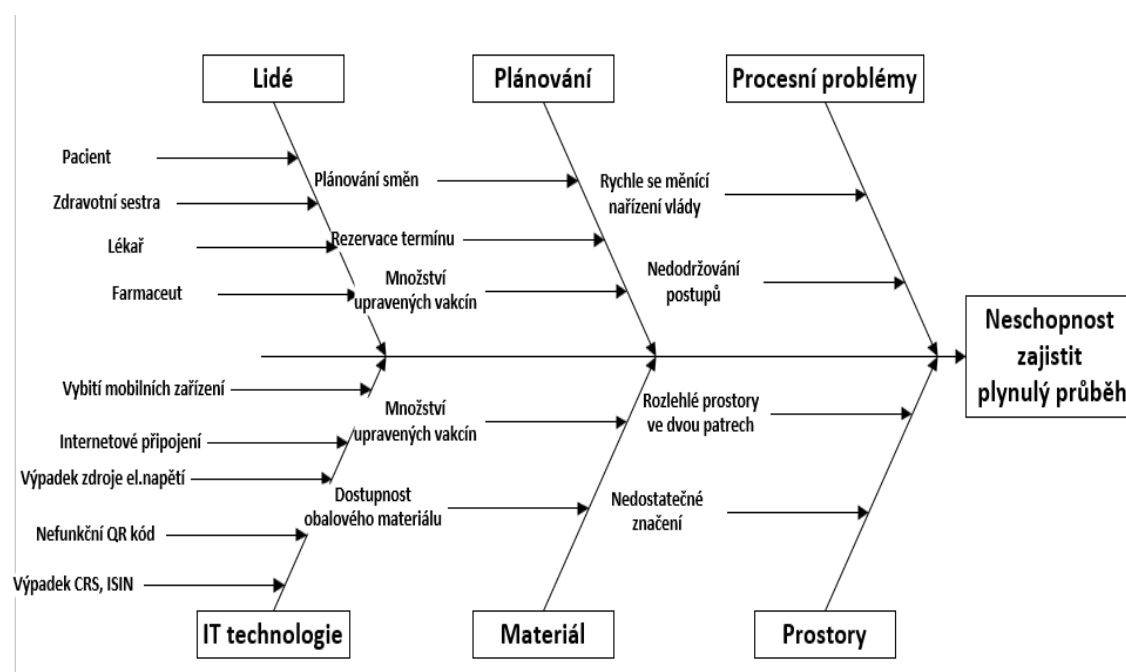
- administrativní pracovník;
- lékař;
- zdravotní sestra;
- farmaceut/farmaceutický asistent;
- IT specialista;
- Záchranář.

Dále se využívalo kmenových zaměstnanců O2 Universum na logistiku, úklid, a příslušníků armády z osmi útvarů AČR. Veškeré přihlašování na směny probíhalo pomocí speciální mobilní aplikace a v nejvytíženějších dnech bylo někdy složité obsadit všechny volné směny a docházelo k přetěžování klíčových osob, především vedoucích pracovníků.

Od 4. srpna 2021 bylo spuštěno očkování i bez předchozí registrace. To přinášelo zpomalení procesu při registraci, kdy administrativní pracovník musel zájemce o očkování ručně zadat do systému a nemohl využít jen mobilní aplikaci a zároveň to způsobilo obtížnější výpočet celkových dávek vakcín, které musely být ten den připraveny.

Po celou dobu provozu velkokapacitního očkovacího centra se muselo velice rychle reagovat na neustále se měnící nařízení vlády, jaké konkrétní skupiny obyvatel lze v daném okamžiku očkovat, kdy do 4. května mohly být očkovány pouze osoby nad 60 let, od 5. května osoby nad 50 let, od 11. května nad 40 let, od 26. května nad 30 let, a od 4. června nad 16 let. Děti mladší 16 let se v Národním očkovacím centru ani v ÚVN nikdy neočkávaly, vzhledem k tomu, že Ústřední vojenská nemocnice nedisponuje pediatry, kteří by museli být při očkování dětí přítomni.

Grafické znázornění analýzy problému a příčin očkovacího procesu v Národním očkovacím centru je Ishikawa diagram na obrázku č. 4.11, kde největším problémem, který mohl nastat byly beze sporu problémy s IT technologiemi, na kterých byl celý proces závislý, co se týče plynulého provozu a zaměstnanci, kteří museli dodržovat veškeré nastavené procesy, opět pro plynulý průběh očkovacího procesu.



Obrázek 5.11: Ishikawa diagram (vlastní zpracování)

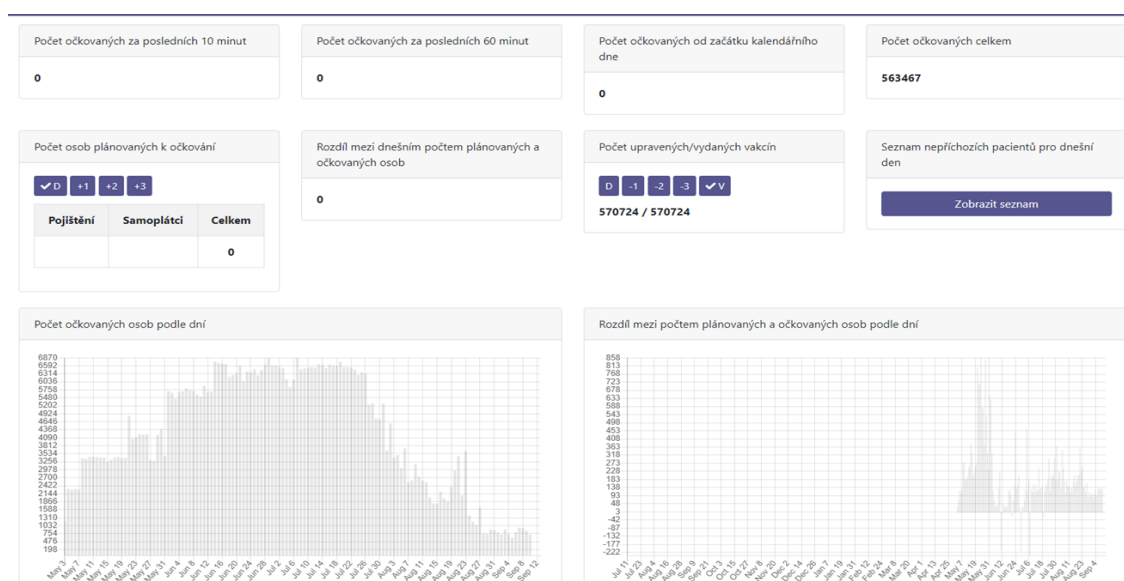
I – Improve – zlepšení

Cílem této fáze je zlepšit stávající stav a vybrat co nejlepší řešení k problémům identifikovaných v předchozí fázi.

Pro řešení a zlepšení stavu u IT technologií, používaných v Národním očkovacím centru, bylo zásadní dostatečné internetové připojení, aby nedocházelo k výpadkům mobilních aplikací, na kterých byl celý očkovací proces postaven, dále neustálá přítomnost IT specialistů, kteří v případě problému mohli ihned zasáhnout a i postupná zkušenost administrativních pracovníků poradit si ze situacemi, kdy nebylo možné přihlásit se do Centrálního registračního systému, nebo krátkodobě nefungovala mobilní aplikace. Očkovací proces se maximálně v ten okamžik zpomalil, ale nikdy se nezastavil.

U otázky a problému s výběrem vhodného a dostatečného počtu personálu je prevencí nebo zlepšením stavu řádné zaškolení všech nových zaměstnanců, seznámení s nastavenými postupy a standardy a důsledný výběr a neustálá kontrola probíhajících procesů ze stran vedoucích pracovníků.

Obrovskou pomocí pro správnou a bezpečnou úpravu vakcín bylo nasazení nově vytvořeného informačního programu (VOSA), který ve spolupráci s IT specialisty vytvářeli i farmaceuti z ÚVN. Na základě zkušeností a požadavků byl vytvořen program, který spolupracoval s Centrálním registračním systémem ohledně počtu objednaných osob na daný den a dále celý den monitoroval počet vakcín připravených, zkontrolovaných, distribuovaných k jednotlivým očkovacím místům a aplikovaných vakcín. Pomáhal pracovníkům úpravny vakcín k správnému a přesnému vypočítání chystaných dávek vakcín, aby nevznikaly ztráty v podobě nevyužitých, případně proexpirovaných očkovacích dávek, viz obrázek č. 4.12.



Obrázek 5.12: Informační program VOSA (vlastní fotografie)

Součástí této fáze je proces řízení rizik. Správné řízení rizik se zaměřuje na identifikaci a zvládnutí rizik a zvyšuje pravděpodobnost úspěchu v dosažení obecných cílů organizace. Technikou vhodnou pro řízení rizik je metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Cílem je identifikovat možné vady ve výrobě nebo návrhu a jejich příčin.

Pro vypracování analýzy rizik FMEA je nezbytné sestavení expertní skupiny, která posoudí význam, výskyt a odhalitelnost jednotlivých rizik. Důležitým bodem při skládání týmu je pokrytí všech fází procesu.

Expertní skupina v očkovacím procesu ÚVN je složena ze zástupců hlavních profesí, které se na organizaci očkování po celou dobu podíleli a všichni byli i součástí pracovní skupiny, která plánovala veškeré změny a novinky v očkovacím procesu. Jedná se o vedoucího lékaře, vrchní sestru, vedoucí administrativních pracovníků, vedoucí farmaceutickou asistentku a vedoucího farmaceuta Nemocniční lékárny, který se podílel i na vývoji IT technologií pro očkovací proces. Ke správné analýze jsou potřeba zkušenosti a znalosti všech těchto členů týmu.

FMEA analýza rizik pro II. období očkovacího procesu v tabulce č. 5.2. Největšími riziky v tomto období byla především možnost kumulace velkého počtu osob na jednom místě, v důsledku pomalé administrativní činnosti, selhání IT technologií nebo nesprávně vypočítanými upravenými dávkami vakcín.

Tabulka 5.2: FMEA analýza rizik pro II. období očkovacího procesu (vlastní zpracování)

PRVEK ----- FUNKCE	MOŽNÁ VADA	MOŽNÉ NÁSLEDKY VADY	VÝZNAM	MOŽNÉ PŘÍČINY	VÝSKYT	STÁVAJÍCÍ OPATŘENÍ PRO PREVENCI	STÁVAJÍCÍ ŘÍZENÍ PROCESU	ODHALITE LNOST	RPN	DOPORUČENÁ OPATŘENÍ	PROVEDENÁ OPATŘENÍ	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALITE LNOST	RPN
rezervace termínu	neuložení QR kódu do telefonu	složitější registrace v NOC	2	neporozumění pacienta	5	Tisk QR kódu na místě	žádná	3	30	bez opatření					
				složitý IT systém	4	Tisk QR kódu na místě	žádná	3	24	bez opatření					
	příchod v jiný čas, než je rezervace	nevpuštění do NOC	3	úmysl	2	Kontrola QR kódu s termínem u vstupu do NOC	vizuální kontrola	4	24	bez opatření					
				nepozornost	3	potvrzující sms o termínu	vizuální kontrola	4	36	bez opatření					
registrace na místě	nepropsání se do rezervačního systému	zpomalení procesu	2	přetížení systému	2	rovnoměrné rozvržení očkování v čase	žádná	3	12	bez opatření					
				chvilkový výpadek IT	4	ruční zápis bez PC	žádná	4	32	kontrola záložního serveru	Pravidelné kontroly IT pracovníky	2	3	3	18
	nefunkční QR kód	zpomalení procesu	2	přetížení systému	2	ruční zápis bez PC	kontrola IT systému	4	16	bez opatření					
				výpadek mobilní sítě	4	ruční zápis bez PC	posílení mobilního signálu	5	40	bez opatření					
	velké množství osob u registrace	nepřehledná situace	2	větší množství samoplátců	4	rovnoměrná registrace samoplátců v čase	zavedené postupy	5	40	navýšení počtu administrativních pracovníků	vyšší počet administrativních pracovníků	2	3	3	18
				pomalý očkovací proces	2	dostatek personálu	žádná	4	16	bez opatření					
vyšetření lékařem	nedostatečně předvyplněná anamnéza	nežádoucí reakce na očkování	5	nepochopení dotazníku	2	srozumitelné otázky o zdr. stavu	srozumitelný návod na internetu	4	40	bez opatření					
				nepozornost	3	kontrola vyplnění lékařem	vizuální kontrola	3	45	bez opatření					
	nefunkční mobilní aplikace	zpomalení procesu	2	výpadek mobilní sítě	4	osobní rozhovor	papírové dotazníky	3	24	kontrola záložního serveru	Pravidelné kontroly IT pracovníky	2	3	3	18
				vybitý mobilní zařízení	4	pravidelné nabíjení	dostatek nabitých přístrojů	4	32	kontrola mobilních zařízení IT pracovníky	pravidelná kontrola	2	2	2	8
úprava vakcín	chybné množství vakcíny	podání pacientovi chybnou dávkou vakcíny	8	neznalost postupu	2	zaškolení	seznámení se s pracovním postupem	3	48	proškolení	pravidelné školení a kontrola	8	2	2	32
				nepozornost	3	guideliny přímo na pracovním místě	kontrola vedoucím pracovníkem	3	72	připomenutí zavedených postupů	pravidelné školení a kontrola	8	2	2	32
	expirování upravených vakcín	odpis nevyužitých vakcín	5	chybný výpočet	3	IT program	žádná	3	45	bez opatření					
				špatná distribuce vakcín k očkovacím místům	2	systematické ukládání dle expirace	kontrola vedoucím pracovníkem	3	30	bez opatření					
	ztráta nebo znehodnocení vakcín cestou k očkovacím místům	odpis ztracených nebo znehodnocených vakcín	5	nepozornost	2	speciální vozíky pro distribuci vakcín	žádná	3	30	bez opatření					
				špatná organizace práce	2	nastavené postupy	kontrola vedoucím pracovníkem	3	30	bez opatření					
aplikace vakcíny	aspirace inj. stř. (nasátí krve do inj. stříkačky)	znehodnocení vakcíny	2	neznalost postupu	2	zaškolení	Žádná–nezaviněná chyba	8	32	bez opatření					
				aplikace do žilky	4	připomenutí stávajících postupů	Žádná–nezaviněná chyba	8	64	bez opatření					
	bolestivá aplikace	bolest v místě vpichu	3	stres z aplikace	4	osobní rozhovor	uklidnění pacienta	5	60	bez opatření					
				chybná práce sestry	3	zaškolení	žádná	4	36	opětovné proškolení	pravidelná školení	3	2	4	24
	nežádoucí reakce po aplikaci	krátkodobá ztráta vědomí	7	anafylaktický šok	2	uklidnění od z.sestry	aplikace vleže	3	42	bez opatření					
				nízký krevní tlak	2	aplikace vakcíny v leže	aplikace vleže	3	42	bez opatření					

C - Control – kontrolování

Cílem poslední fáze DMAIC cyklu je zajistit, aby bylo dosažené zlepšení udržitelné.

Za bezproblémový chod Národního očkovacího centra a dodržování všech nastavených postupů a standardů každý den zodpovídal vedoucí směny na každém úseku a jakékoliv problémy, ať už IT nebo jiné byly konzultovány s příslušnými odbornými skupinami, pro tento účel zřízeny a s koordinátorem očkovacího centra.

5.2.3 III. období očkování v ÚVN

Třetím obdobím očkovacího procesu ÚVN bylo období od září 2021 do 1. dubna 2022.

D – define – definování

Po uzavření Národního očkovacího centra v O2 Universum v září 2021 provozovala Ústřední vojenská nemocnice opět jen jedno očkovací centrum přímo v nemocnici. Počet očkováných za den v O2 Universum klesl pod hranici 1000 osob, což pro velkokapacitní očkovací centrum bylo málo, ale pro očkovací centrum v nemocnici byl tento počet nad původní denní kapacitou. Pracovní skupina měla tak za úkol nastavit procesy tak, aby se kapacita centra mohla zvýšit na 700-1000 osob denně i s ohledem na předpovídanou podzimní vlnu pandemie onemocnění Covid-19 a doporučenou posilující 3. dávku očkování pro očkované obyvatelstvo.

Od srpna 2021 bylo spuštěno očkování i pro neregistrované osoby, což vyžadovalo náročnější administraci při příchodu osob do očkovacího centra a zároveň i při přípravě vakcín, kdy se dopředu nevědělo přesně, kolik osob na očkování v ten den přijde. Objednací doba registrovaných nebyla neregistrovanými osobami nijak dotčena. Neregistrovaní museli počítat s variantou delší čekací doby.

Dále bylo nezbytné velice rychle reagovat na nařízení vlády a jiné pokyny k organizaci očkování.

Zrychlení očkovacího procesu bylo dáno používáním mobilní aplikace, původně vyvinuté pro použití ve velkokapacitním očkovacím centru, která pomáhala administrativním pracovníkům v rychlejší identifikaci pacienta po jeho příchodu do očkovacího centra, dále lékaři, kterému se pomocí QR kódu zobrazila v mobilní aplikaci předvyplněná dlouhodobá anamnéza, kterou si jen u pacienta ověřil a zjistil jeho aktuální zdravotní stav, následně pomocí QR kódu indikoval pacienta k očkování, které zdravotní sestra následně provedla a opět pomocí QR kódu tentokrát konkrétní vakcíny celý proces uzavřela. Následně byl pacientovi odeslán certifikát o očkování, případně si ho mohl vytisknout na připraveném počítači přímo v očkovacím centru.

Informační systém pro přípravy vakcín, který se vyvinul pro snadnější a bezpečnější přípravu očkovacích látek v Národním očkovacím centru, byl také používán i v kapacitou několikanásobně menším centru v ÚVN. Do systému se po celý den zaznamenávaly počty připravených vakcín a zároveň bylo vidět počet objednaných osob na konkrétní den, počet naočkovaných i počet osob, které ještě v ten den přijdou. To velice usnadnilo práci farmaceutů v centru při přípravě vakcín, a především s výpočtem, kolik je potřeba ještě připravit očkovacích látek do konce dne, aby nedocházelo k plýtvání v podobě likvidace neaplikovaných nebo proexpirovaných vakcín.

Od března 2022 se v očkovacím centru ÚVN začalo očkovat i vakcínou Novaxovid firmy Novovax a bylo potřeba nastavit procesy pro správné zacházení s nově používanou očkovací látkou.

Postup očkovacího procesu v tomto období je znázorněn na obrázku č. 5.13.

Suppliers - Dodavatelé	Inputs - Vstupy	Process - Proces	Outputs - Výstupy	Customers - Zákazníci
Pacient - ještě před návštěvou očkovacího centra	Základní informace o pacientovi Dlouhodobá anamnéza	Registrace a rezervace očkování	Kód a čas objednání	Národní rezervační systém
Pacient	doklad totožnosti doklad o zdravotním pojištění QR kód	Registrace pacienta v očkovacím centru	Ztotožnění pacienta	Administrativní pracovník
Pacient	Informace o zdravotním stavu QR kód	Rozhovor s lékařem	Doporučení očkování nedoporučení očkování	Lékař
Farmaceut	Vakcína Comirnaty Vakcína Novaxovid	Rozhovor s lékařem	Připravená vakcína v injekční stříkačce QR kód	Zdravotní sestra
Zdravotní sestra	Připravená vakcína v injekční stříkačce QR kód	Aplikace vakcíny	Naočkovaný pacient	Pacient
Pacient	Naočkovaný pacient	Observece 15-20 minut	Kontrola pacienta po očkování	Zdravotní sestra
Očkovací centrum	Naočkovaný pacient	Certifikát - email nebo tisk	Očkovací certifikát	Naočkovaný pacient

Obrázek 5.13: SIPOC diagram III. očkovací období ÚVN (vlastní zpracování)

M – Measure – měření

Od září 2021 Ústřední vojenská nemocnice provozovala po uzavření Národního očkovacího centra v O2 Universum nadále očkovací centrum v ÚVN, které bylo v provozu nepřetržitě od svého otevření v lednu 2021, 7 dní v týdnu, 10 hodin denně.

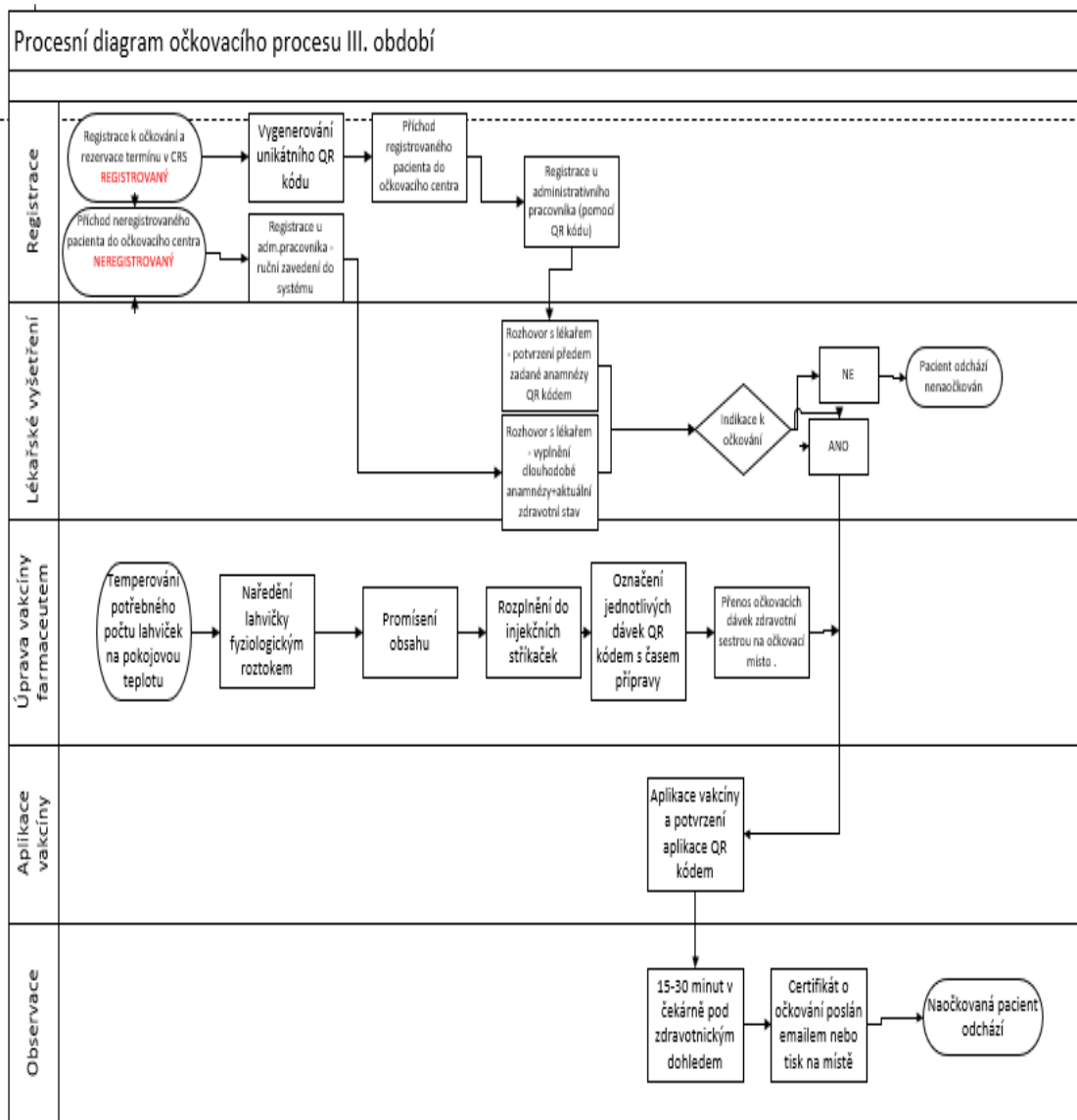
Očkovací proces se výrazně zrychlil díky všem nastaveným postupům, a především nově zavedenému informačnímu systému, mobilní aplikaci a postupně nabytých zkušeností personálu s očkovacím procesem. Do Centrálního registračního systému bylo při největším zájmu o očkování uvolňováno 700 termínů denně, na základě výpočtu kapacity očkovacího centra po personální i prostorové stránce. Celý očkovací proces se několikanásobně zrychlil především díky nově zavedeným informačním systémům a z původních 15 minut na jednoho očkovaného v lednu 2021 to nyní byly jen 3 minuty.

Personální obsazování se řídilo podle plánovaného počtu vakcinací na daný den.

Na podzim roku 2021, kdy vláda doporučovala posilovací třetí dávku se počty očkovanych pohybovaly přes 700 denně, a to vyžadovalo i navýšení personálu. V očkovacím centru ÚVN byli při maximální kapacitě přítomni 4 lékaři, 4 zdravotní sestry, 4 administrativní pracovníci, 1 farmaceut a 1 sanitář a 1 vedoucí centra. Z důvodu velkého počtu registrovaných ke třetí dávce a předem nepředvídatelnému počtu neregistrovaných pacientů, kteří přicházeli do očkovacího centra, bylo v prosinci 2021 otevřeno nové očkovací místo, které od té doby sloužilo neregistrovaným. To vyžadovalo navýšení personálu pro zabezpečení plynulého provozu obou míst.

V březnu 2022 se v České republice začala používat nová vakcína Novaxovid a v ÚVN bylo možné se registrovat a očkovat touto vakcínou. Vakcína Novaxovid má jednodušší přípravu oproti vakcíně Comirnaty, která byla používaná od začátku očkování v ÚVN. Lahvička vakcíny Novaxovid se před použitím temperuje na pokojovou teplotu a rozplní do 10 injekčních stříkaček po 0,5 ml. Použitelnost takto připravených jednotlivých dávek, je stejně jako u vakcíny Comirnaty, 6 hodin.

Procesní diagram III. období je uveden na obrázku č. 5.14, začátek procesu rozdělen na registrované a neregistrované klienty.



Obrázek 5.14: Procesní diagram očkovacího procesu III. období (vlastní zpracování)

A – Analyze – analýza

Hlavním cílem analytické fáze je identifikovat silné a slabé stránky procesu a odhalit postupy, které nepřinášejí užitek a celý proces zdržují, případně mohou být zdrojem chyb a problémů.

Od počátku tohoto období se začaly využívat IT technologie vyvinuté a vyzkoušené v Národním očkovacím centru, a to celý očkovací proces ještě urychlilo a zjednodušilo. Po nařízení vlády o posilující třetí dávce na podzim 2021 se počet osob k registraci a se zájmem o očkování výrazně zvýšil a byl tlak od vedení nemocnice, ale především ze strany vlády o znovuotevření Národního očkovacího centra v O2 Universum. Vzhledem k velkému pracovnímu vytížení všech zaměstnanců ÚVN na svých pracovištích, kteří se na provozu O2 v minulosti podíleli, byly nakonec debaty o znovuotevření

velkokapacitního centra zamítnuty a vedením nemocnice bylo rozhodnuto o otevření dalšího očkovacího místa, přímo v Ústřední vojenské nemocnici, v jiné budově.

Analýzou situace a postupů se vytvořil plán pro toto období, jak osoby přicházející k očkování, rozdělit do dvou očkovacích míst. V rámci rychlosti procesu, o který šlo už od počátku především, bylo ponecháno v původním očkovacím centru očkování osob registrovaných, kterých po předchozích zkušenostech a analýzou se předpokládalo daleko více než neregistrovaných.

Aby se oddělili tyto dvě skupiny, registrovaní a neregistrovaní, bylo v prosinci 2021 otevřeno druhé očkovací místo v Pavilonu B Ústřední vojenské nemocnice, které mělo kapacitu menší, zhruba 200 osob denně, a začalo sloužit pro neregistrované. Byla v něm posílena administrativní složka. Neregistrované osoby, tzv. walk-in přicházeli bez předem vyplněné registrace a bez QR kódu, proto byl celý očkovací proces těchto osob delší. Očkovací látky se připravovaly buď přímo v tomto novém očkovacím místě, kde byla místnost na to určená, nebo během dne se podle potřeby přenášely z očkovacího centra. Obě místa byla v neustálém spojení a v případě potřeby si během dne personálně vypomáhala.

Na konci ledna 2022, vzhledem ke klesajícímu zájmu o očkování se druhé očkovací místo na Pavilonu B zrušilo a zůstalo pouze jedno, jak pro registrované, tak pro neregistrované.

Od 1. března 2022 se začala v ÚVN používat k očkování i druhá vakcína, Novaxovid firmy Novovax. Byla určena pro osoby dosud neočkované. Vytvořila se důsledná opatření při přípravě i samotné aplikaci, aby nedocházelo k záměně.

Dne 1. dubna 2022 bylo očkovací centrum uzavřeno, vzhledem k velmi malému zájmu o očkování. Registrace k očkování oběma typy vakcín, Comirnaty i Novaxovid je do této chvíle možná a očkování probíhá na Klinice infekčních nemocí. Vedením nemocnice bylo rozhodnuto, že očkovací centrum bude do konce roku 2022 připraveno na případné znovuotevření a nebude se prostor prozatím využívat k jiným účelům.

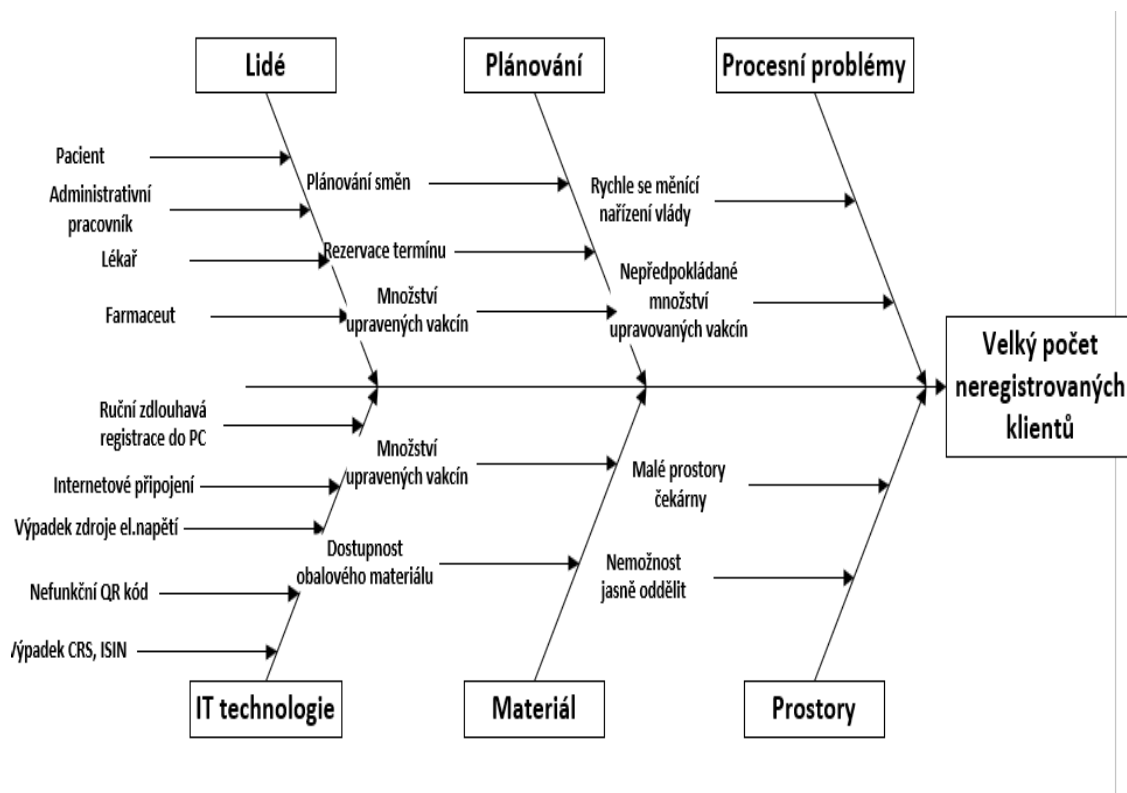
Neregistrované osoby byly směřovány do nového očkovacího místa, kde byla posílena administrativní složka procesu, aby i tady byl zajištěn plynulý průběh očkování. Na tomto místě byla opět po analýze předešlých dní upravena pracovní doba, která byla kratší než v místě pro očkované, především kvůli připraveným vakcínám, aby ty, co zůstaly nevyužity na tomto místě, byly použity v očkovacím centru pro registrované, kde se snadněji a přesněji dal odhadnout celkový počet vakcín nutných k přípravě.

Od 1. března 2022 se v ÚVN mohli zájemci o očkování registrovat i vakcínou Novaxovid. Byly nastaveny postupy pro přípravu vakcíny, a především bezpečnostní standardy, aby nemohlo dojít k záměnám vakcín, případně chybné přípravě.

Během celého očkovacího procesu se scházela pracovní skupina, složená z vedoucích pracovníků jednotlivých zapojených profesí a analyzovala konkrétní stav a plánovala další vývoj. V roce 2022, kdy se postupně zájem o očkování snižoval, byly tyto schůzky

častější, vzhledem k plánování směn zaměstnancům, postupným zkracováním provozní doby center až úplným uzavřením.

Grafické znázornění analýzy problému a příčin očkovacího procesu ve III. období je Ishikawa diagram na obrázku č. 4.15, kde zásadním problémem byl předem neočekávaný a neznámý počet neregistrovaných klientů, přicházejících k očkování. Důsledkem toho nastával problém s dostatkem personálu pro zajištění plynulého průběhu, počtu upravených vakcín, kumulace osob v čekárně a zdlouhavý proces registrace na místě.



Obrázek 5.15: Ishikawa diagram III. očkovací období ÚVN

I – Improve – zlepšení

Cílem této fáze je zlepšit stávající stav a vybrat co nejlepší řešení k problémům identifikovaných v předchozí fázi. Součástí této fáze je také identifikace rizik spojených s vybraným řešením, jelikož přináší určitou změnu do procesu.

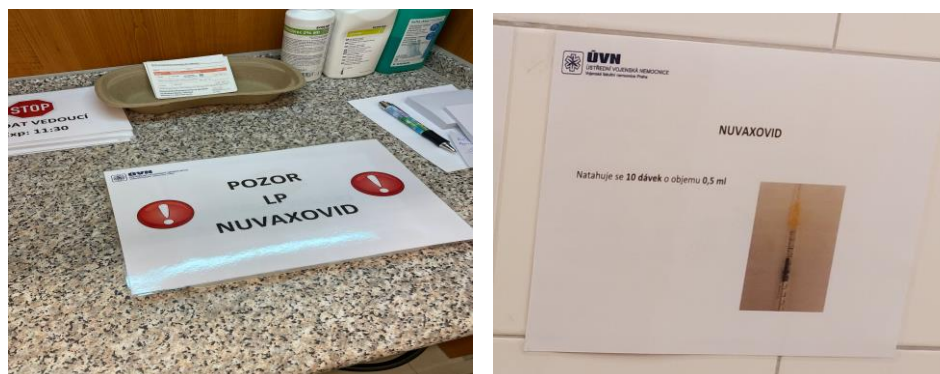
Jedním ze dvou hlavních procesů, které v tomto očkovacím období bylo potřeba zlepšit, po analýze stávajícího stavu, je organizace očkovacích přímo v očkovacím centru a oddělit registrované a neregistrované osoby. Zároveň bylo potřeba všechna místa důsledně označit a vyčlenit zaměstnance, kteří se starali o navigaci osob a o plynulý průběh úvodní registrace. Další postup očkovacího procesu již byl totožný s používaným v minulosti. Na obrázku č. 5.16 jsou prostory nového očkovacího místa pro neregistrované s označením veškerých míst pro bezproblémovou orientaci pacientů.



Obrázek 5.16: Prostory očkovacího místa pro neregistrované v ÚVN (vlastní fotografie)

Druhým procesem, který bylo potřeba v tomto období očkovacího procesu nastavit, byla jak bezpečná příprava, tak i aplikace dvou rozdílných vakcín. Bylo nastaveno, že očkování novou vakcínou Novaxovid firmy Novovax bude pouze pro registrované osoby a jen v rozmezí cca 4 hodin, a ne po celý den, jednak z důvodu bezpečnosti, aby nedošlo k záměně vakcín a jednak kvůli možnému pro expirování připravené vakcíny. Byly vytvořeny postupy a standardy pro přípravu a aplikaci nové vakcíny, se kterými byli všichni zaměstnanci seznámeni. Příklad označení vakcíny a vytvořeného postupu je na obrázku č. 5.17.

Vakcína Novaxovid má jednodušší přípravu oproti vakcíně Comirnaty, která byla používána od začátku očkování v ÚVN. Lahvička vakcíny Novaxovid se před použitím temperuje na pokojovou teplotu a rozplní do 10 injekčních stříkaček po 0,5 ml. Použitelnost takto připravených jednotlivých dávek, je stejně jako u vakcíny Comirnaty, 6 hodin.



Obrázek 5.17: Bezpečnostní označení vakcíny Novaxovid (vlastní fotografie)

Aby se oddělili tyto dvě skupiny, registrovaní a neregistrovaní, bylo v září 2021 otevřeno druhé očkovací místo v Pavilonu B Ústřední vojenské nemocnice, které mělo kapacitu menší, zhruba 200 osob denně, a začalo sloužit pro neregistrované. Byla v něm posílána administrativní složka. Neregistrované osoby, tzv. walk-in přicházeli bez předem vyplněné registrace a bez QR kódu, proto byl celý očkovací proces těchto osob delší. Očkovací látky se připravovaly buď přímo v tomto novém očkovacím místě, kde byla místnost na to určená, nebo během dne se podle potřeby přenášely z očkovacího centra. Obě místa byla v neustálém spojení a v případě potřeby si během dne personálně vypomáhala.

Na konci ledna 2022, vzhledem ke klesajícímu zájmu o očkování se druhé očkovací místo na Pavilonu B zrušilo a zůstalo pouze jedno, jak pro registrované, tak pro neregistrované.

Od 1. března 2022 se začala v ÚVN používat k očkování i druhá vakcína, Novaxovid firmy Novovax. Byla určena pro osoby dosud neočkované. Vytvořila se důsledná opatření při přípravě i samotné aplikaci, aby nedocházelo k záměně.

Dne 1. dubna 2022 bylo očkovací centrum uzavřeno, vzhledem k velmi malému zájmu o očkování. Registrace k očkování oběma typy vakcín, Comirnaty i Novaxovid je do této chvíle možná a očkování probíhá na Klinice infekčních nemocí. Vedením nemocnice bylo rozhodnuto, že očkovací centrum bude do konce roku 2022 připraveno na případné znovuotevření a nebude se prostor prozatím využívat k jiným účelům.

Součástí této fáze je proces řízení rizik. Správné řízení rizik se zaměřuje na identifikaci a zvládnutí rizik a zvyšuje pravděpodobnost úspěchu v dosažení obecných cílů organizace. Technikou vhodnou pro řízení rizik je metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Cílem je identifikovat možné vady ve výrobě nebo návrhu a jejich příčin.

Pro vypracování analýzy rizik FMEA je nezbytné sestavení expertní skupiny, která posoudí význam, výskyt a odhalitelnost jednotlivých rizik. Důležitým bodem při skládání týmu je pokrytí všech fází procesu.

Expertní skupina v očkovacím procesu ÚVN je složena ze zástupců hlavních profesí, které se na organizaci očkování po celou dobu podíleli a všichni byli i součástí pracovní skupiny, která plánovala veškeré změny a novinky v očkovacím procesu. Jedná se o vedoucího lékaře, vrchní sestru, vedoucí administrativních pracovníků, vedoucí farmaceutickou asistentku a vedoucího farmaceuta Nemocniční lékárny, který se podílel i na vývoji IT technologií pro očkovací proces. Ke správné analýze jsou potřeba zkušenosti a znalosti všech těchto členů týmu.

FMEA, analýza rizik, je zobrazena v tabulce č. 5.3. Největšími potencionálními riziky v tomto období je selhání IT technologií, velký počet neregistrovaných klientů a tím spojená zdlouhavá administrativní činnost a případná možnost záměny očkovací látky.

Tabulka 5.3: FMEA analýza rizik pro III. období očkovacího procesu ÚVN (vlastní zpracování)

PRVEK ----- FUNKCE	MOŽNÁ VADA	MOŽNÉ NÁSLEDKY VADY	VÝZNAM	MOŽNÉ PŘÍČINY	VÝSKYT	STÁVAJÍCÍ OPATŘENÍ PRO PREVENCI	STÁVAJÍCÍ ŘÍZENÍ PROCESU	ODHALITELNOST		DOPORUČENÁ OPATŘENÍ	PROVEDENÁ OPATŘENÍ	ODHALITELNOST			
								ODHALITELNOST	RPN			VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALITELNOST	RPN
rezervace termínu	neuložení QR kódu do telefonu	složitější registrace v očkovacím centru	2	neporozumění pacienta	5	Tisk QR kódu na místě	žádná	3	30	bez opatření					
				složitý IT systém	4	Tisk QR kódu na místě	žádná	3	24	bez opatření					
	příchod v jiný čas, než je rezervace	pacient naočkován, jen jako kdyby byl neregistrován	2	úmysl	2	Kontrola QR kódu s termínem	vizuální kontrola	3	12	bez opatření					
				nepozornost	3	potvrzující sms o termínu	vizuální kontrola	3	18	bez opatření					
registrace na místě	nepropsání se do rezervačního systému	zpomalení procesu	2	přetížení systému	2	rovnoměrné rozvržení očkování v čase	žádná	3	12	bez opatření					
				chvilkový výpadek IT	4	ruční zápis bez PC	žádná	4	32	kontrola záložního serveru	Pravidelné kontroly IT pracovníky	2	3	3	18
	nefunkční QR kód	zpomalení procesu	2	přetížení systému	2	ruční zápis bez PC	kontrola IT systému	4	32	bez opatření					
				výpadek mobilní sítě	4	ruční zápis bez PC	posílení mobilního signálu	5	40	bez opatření					
	velké množství osob u registrace	nepřehledná situace	2	větší množství samoplátců, neregistrovaných	5	posílení administrativních pracovníků	zavedené postupy	6	60	rozdělení registrovaných a neregistrovaných	otevření nového očkovacího místa pro neregistrované	2	3	3	18
			pomalý očkovací proces	2	dostatek personálu	žádná	3	12	bez opatření						
výšetření lékařem	nedostatečně předvyplněná anamnéza	nežádoucí reakce na očkování	5	nepochopení dotazníku	2	srozumitelné otázky o zdr. stavu	srozumitelný návod na internetu	4	40	bez opatření					
				nepozornost	3	kontrola vyplnění lékařem	vizuální kontrola	3	45	bez opatření					
	nefunkční mobilní aplikace	zpomalení procesu	2	výpadek mobilní sítě	4	osobní rozhovor	osobní dotazník	3	36	kontrola záložního serveru	Pravidelné kontroly IT pracovníky	2	3	3	18
				vybitý mobil	4	pravidelné nabíjení	dostatek nabitých přístrojů	4	32	kontrola stavu mobilních zařízení	pravidelná kontrola personálem centra	2	3	3	18
úprava vakcín	chybné množství vakcín	podání pacientovi chybnou dávkou vakcín	8	neznalost postupu	2	zaškolení	seznámení se s pracovními postupy	3	48	proškolení	pravidelné školení a kontrola	8	2	2	32
				nepozornost	3	guideliny přímo na pracovním místě	kontrola zdravotní sestrou	3	72	připomenutí zavedených postupů	pravidelné školení a kontrola	8	2	2	32
	expirování upravených vakcín	odpis nevyužitých vakcín	5	chybný výpočet	3	IT program	žádná	3	45	bez opatření					
				chybné ukládání upravených vakcín	2	systematické ukládání dle expirace	vizuální kontrola	3	30	bez opatření					
	promíchání dvou typů vakcín	aplikování jiného typu vakcín	6	nepozornost	3	připomenutí stávajících postupů	proškolení	4	72	oddělené uchovávání vakcín	vakcíny Pfizer a Novovax na odlišných místech	6	2	3	36
				nedostatečné označení	3	nastavené postupy	označení cedulkami	4	72			6	2	3	36
aplikace vakcín	aspirace inj. stříkačkou (nasátí krve do inj. stříkačky)	znehodnocení vakcín	2	neznalost postupu	2	zaškolení	žádná-nezaviněná chyba	8	32	bez opatření					
				aplikace do žilky	4	připomenutí stávajících postupů	žádná-nezaviněná chyba	8	64	bez opatření					
	bolestivá aplikace	bolest v místě vpichu	3	stres z aplikace	4	osobní rozhovor	uklidnění pacienta	5	60	bez opatření					
				chybná práce sestry	3	zaškolení	žádná	4	36	opětovné proškolení	pravidelná školení	3	2	4	24
	nežádoucí reakce po aplikaci	krátkodobá ztráta vědomí	7	anafylaktický šok	2	uklidnění od z.sestry	aplikace vleže	3	42	bez opatření					
			nízký krevní tlak	2	aplikace vakcíny v leže	aplikace vleže	3	42	bez opatření						

C - Control – kontrolování

Cílem poslední fáze DMAIC cyklu je zajistit, aby bylo dosažené zlepšení udržitelné.

Za bezproblémový chod očkovacího centra i následně druhého očkovacího místa a dodržování všech nastavených postupů a standardů každý den zodpovídal vedoucí směny, většinou z řad vrchních a staničních sester z oddělení ÚVN, a jakékoliv problémy, ať už IT nebo jiné byly konzultovány s příslušnými odbornými skupinami, pro tento účel zřízeny. Zároveň na veškeré postupy dohlížel koordinátor očkovacího centra.

5.3 Vyčíslení ekonomické náročnosti očkovacího procesu v ÚVN na jednoho pacienta

Pro vyčíslení ekonomické náročnosti očkovacího procesu v ÚVN na jednoho pacienta je potřeba znát náklady na očkovací proces a úhradu zdravotní pojišťovny za výkon očkování a další bonifikace, které byly po určitá období očkovacího procesu vyplácena očkovacím místům dle umístění, velikosti a minimální provozní době.

5.3.1 Náklady na očkovací proces

V rámci výpočtu nákladů na očkovací proces byla použita metoda microcosting, která využívá přímé hodnocení jednotkových nákladů na každý vstup. Směr metody je tzv. zdola nahoru.

Náklady jsou rozděleny na přímé, které lze přímo přiřadit konkrétnímu nákladovému objektu, jako jsou náklady na materiál, mzdy a další přímé náklady a na nepřímé, které nejsou vázané k nákladového objektu a příkladem jsou nepřímá práce, nepřímý materiál, nepřímé režijní náklady.

Přímé náklady

Přímé náklady je možné jednoduše přiřadit ke konkrétnímu výrobku nebo službě.

V očkovacím procesu jsou přímé náklady na materiál, který se spotřebovává především při úpravě vakcín, aplikaci vakcíny a ochranné osobní pomůcky, dále přímé náklady mzdové, které představují hodinové mzdy zaměstnanců očkovacího centra podílející se přímo na očkovacím procesu, tzn. lékaři, zdravotní sestry, farmaceuti, administrativní pracovníci, sanitáři.

Přehled nákladů na materiál je uveden v tabulce č. 5.4, kde je seznam spotřebního materiálu používaného v očkovacím procesu a cena za jeden kus.

Tabulka 5.4: Ceny spotřebního materiálu na úpravu a aplikaci vakcín

Spotřební materiál na úpravu a aplikaci vakcín	Cena za 1 ks
Stříkačka 1ml tuberkulin	4,72 Kč
Jehla modrá 0,6x25mm	0,97 Kč
Stříkačka 2ml	0,48 Kč
Jehla zelená 0,8x40mm	0,97 Kč
Kontejner na jehly	14,58 Kč
Taky spike plus	6,90 Kč
Roztok Nacl 250ml	9,24 Kč
Náplast	0,80 Kč
Cutasept F 250ml – dezinfekce na kůži	150,00 Kč
Citroclorex 2% 250ml – dezinfekce	98,00 Kč
Ochranné pomůcky	
Rukavice	3,50 Kč
Respirátory	8,00 Kč

V tabulce č. 5.5 jsou uvedeny přímé mzdové náklady na zaměstnance rozdělené podle jednotlivých profesí a rozpočítané na hrubou hodinou mzdu + odvody na sociální a zdravotní pojištění, které platí zaměstnavatel.

Tabulka 5.5: Mzdové náklady

Mzdové náklady	Hrubá mzda/hod.	Odvod soc.pojištění 24,8%	Odvod zdrav. pojištění 9%	Náklady zaměstnavatele na zaměstnance/hod.
Lékaři	400,00 Kč	100,00 Kč	36,00 Kč	536,00 Kč
Zdravotní sestra	250,00 Kč	62,00 Kč	23,00 Kč	335,00 Kč
Farm. Asistent	275,00 Kč	69,00 Kč	25,00 Kč	369,00 Kč
Administrativní pracovník	180,00 Kč	45,00 Kč	17,00 Kč	242,00 Kč
Sanitář	180,00 Kč	45,00 Kč	17,00 Kč	242,00 Kč

Nepřímé náklady

U nepřímých nákladů není možné určit souvislost s jedním výrobkem či službou a je nutné tyto náklady rozpočítat.

Jedná se o nepřímé materiálové náklady, kde je materiál potřebný jen v minimálním množství, viz tabulka č. 5.6, kde jsou kancelářské potřeby, čisticí prostředky, spotřeba tonerů a materiál pro údržbu.

Tabulka 5.6: Ostatní nepřímé materiálové náklady

Ostatní nepřímé materiálové náklady	Cena/měsíc
Kancelářský materiál	8000
Čistící prostředky	3000
Spotřeba tonerů, cartrigů	7500
Materiál pro údržbu, stavební materiál	8000

Další skupinou jsou nepřímé provozní náklady a odpisy, viz tabulky 5.7 a 5.8.

Tabulka 5.7: Fixní provozní náklady

Fixní provozní náklady	Cena/měsíc
Elektrická energie	700,00 Kč
Voda	1 200,00 Kč
Plyn	2 000,00 Kč
Úklid	8 200,00 Kč
Odpad zdravotnický+komunální	3 000,00 Kč
IT služby	6 000,00 Kč

Tabulka 5.8: Odpisy

Odpisy	Cena/měsíc
Odpisy zdravotnické techniky	2 164,00 Kč
Odpisy software	10 100,00 Kč

Mezi další nepřímé mzdové náklady jsou v souhrnné tabulce č. 5.9 započítány i další mzdové náklady, které představují mzdy vedoucí centra, propagačního oddělení, které se staralo o značení a veškeré informace pro jasnou a srozumitelnou navigaci osob přicházejících k očkování a o informace na webových stránkách, dále odborníků na problematiku infekčních chorob. Tato částka je pouze kvalifikovaným odhadem pracovní skupiny.

Pro výpočet ekonomické náročnosti na jednoho pacienta v ÚVN bylo nutné všechny výše uvedené náklady, přímé i nepřímé, převést na jeden očkovací den a následně podle počtu očkovaných za den na jednotlivého očkovaného. Jelikož každý očkovací den během roku 2021, z kterého jsou výše uvedené hodnoty, měl jiný počet registrovaných i neregistrovaných očkovaných, je v souhrnné tabulce č. 5.9 uveden výpočet při počtu 100, 300, 500, 700 pacientů denně, na které byly na základě procesních analýz nastaveny normy o počtu zaměstnanců, aby byl zajištěn plynulý provoz očkovacího centra.

Tabulka 5.9: Souhrnná tabulka výdajů za očkování (vlastní zpracování)

Náklady na očkování								
počet očkovaných za den	100		300		500		700	
Mzdové náklady		Celkem		Celkem		Celkem		Celkem
Lékaři	536*10 (Kč*hod.)	5 360,00 Kč	536*10*2 (Kč*hod*počet osob)	10 720,00 Kč	536*10*3 (Kč*hod*počet osob)	16 080,00 Kč	536*10*4 (Kč*hod*počet osob)	21 440,00 Kč
Zdravotní sestra	335*10	3 350,00 Kč	335*10*2	6 700,00 Kč	335*10*3	10 050,00 Kč	335*10*4	13 400,00 Kč
Farm. Asistent	369*10	3 690,00 Kč	369*10	3 690,00 Kč	369*10	3 690,00 Kč	369*10	3 690,00 Kč
Administrativní pracovník	242*10	2 420,00 Kč	242*10*2	4 840,00 Kč	242*10*3	7 260,00 Kč	242*10*4	9 680,00 Kč
Sanitář	242*10	2 420,00 Kč	242*10	2 420,00 Kč	242*10*2	4 840,00 Kč	242*10*2	4 840,00 Kč
Spotřební materiál na úpravu a aplikaci vakcín								
Stříkačka 1ml tuberkulin	4,72*100	472,00 Kč	4,72*300	1 416,00 Kč	4,72*500	2 360,00 Kč	4,72*700	3 304,00 Kč
Jehla modrá 0,6x25mm	0,97*100	97,00 Kč	0,97*300	291,00 Kč	0,97*500	485,00 Kč	0,97*700	679,00 Kč
Stříkačka 2ml	0,48x5	2,40 Kč	0,48*10	4,80 Kč	0,48*20	9,60 Kč	0,48*30	14,40 Kč
Jehla zelená 0,8x40mm	0,97x18	17,46 Kč	0,97*50	48,50 Kč	0,97*80	77,60 Kč	0,97*110	106,70 Kč
Kontejner na jehly	14,58*2	14,58 Kč	14,58*3	14,58 Kč	14,58*4	14,58 Kč	14,58*5	72,90 Kč
Taky spike plus	6,90*1	6,90 Kč	6,90*1	6,90 Kč	6,90*1	6,90 Kč	6,90*2	13,80 Kč
Roztok Nacl 250ml	9,24*1	9,24 Kč	9,24*1	9,24 Kč	9,24*1	9,24 Kč	9,24*2	18,48 Kč
Náplasti, dezinfekce, vatové tampóny		150 Kč		450 Kč	500*1	750 Kč		1 050,00 Kč
Ochranné pomůcky (pro personál)								
Rukavice, respirátory		120 Kč		240 Kč		360 Kč		480,00 Kč
Fixní provozní náklady								
Elektrika	700/30 (měsíc/den)	23,30 Kč	700/30 (měsíc/den)	23,30 Kč	700/30 (měsíc/den)	23,30 Kč	700/30 (měsíc/den)	23,30 Kč
Plyn	2000/30 (měsíc/den)	66,70 Kč	2000/30 (měsíc/den)	66,70 Kč	2000/30 (měsíc/den)	66,70 Kč	2000/30 (měsíc/den)	66,70 Kč
Voda	1200/30 (měsíc/den)	40,00 Kč	1200/30 (měsíc/den)	40,00 Kč	1200/30 (měsíc/den)	40,00 Kč	1200/30 (měsíc/den)	40,00 Kč
Úklid	8200/30 (měsíc/den)	273,30 Kč	8200/30 (měsíc/den)	273,30 Kč	8200/30 (měsíc/den)	273,30 Kč	8200/30 (měsíc/den)	273,30 Kč
Odpady	3000/30 (měsíc/den)	100,00 Kč	3000/30 (měsíc/den)	100,00 Kč	3000/30 (měsíc/den)	100,00 Kč	3000/30 (měsíc/den)	100,00 Kč
Odpisy celkem	12264/30 (měsíc/den)	408,8	12264/30 (měsíc/den)	408,8	12264/30 (měsíc/den)	408,8	12264/30 (měsíc/den)	408,8
Ostatní nepřímé materiálové náklady	26500/30 (měsíc/den)	883,33	26500/30 (měsíc/den)	883,33	26500/30 (měsíc/den)	883,33	26500/30 (měsíc/den)	883,33
Další nepřímé mzdové náklady	100000/30 (měsíc/den)	3333,3	70000/30 (měsíc/den)	3333,3	70000/30 (měsíc/den)	3333,3	70000/30 (měsíc/den)	3333,3
Přepočet výdajů na 1 očkovaného	23 258,31 Kč	/100=232,58 Kč	35 979,75 Kč	/300=119,93 Kč	51 121,65 Kč	/500=102,24 Kč	63 918,01 Kč	/700=91,31 Kč

5.3.2 Tržby za zdravotní péči

V souladu se Strategií očkování proti onemocnění COVID-19 probíhalo očkování v síti očkovacích míst poskytovatelů zdravotnických služeb. Výkon pro očkování prostřednictvím očkovací látky Comirnaty (Pfizer/BioNTech) je označen kódem 99930.

Od 9. 8. 2021 jsou výkony pro očkování prostřednictvím očkovacích látek dodaných prostřednictvím společného distributora zdravotních pojišťoven a Ministerstva zdravotnictví ČR účtovány pod kódem 99935 Novavax a 99936 Pfizer/BioNTech. Doporučená diagnóza pro vykazování výkonů je Z 25.8 – Potřeba imunizace proti jiným určeným jednotlivým virovým nemocem.

Očkovací centrum v Ústřední vojenské nemocnici se od začátku do 14. 10. 2021 řadilo mezi očkovací místo s odborností 961 – vakcinační centrum Covid-19 I. typu, které má tyto charakteristiky:

- Minimální provozní doba pracoviště – 12 hodin denně, 7 dní v týdnu do 31. 10. 2021. Od 1. 11. 2021 rozsah minimální provozní doby pracoviště není přesně stanoven a poskytovatel zajišťuje očkování dle potřeby dostupnosti očkování proti onemocnění Covid-19 v daném regionu.
- Poskytovatel akutní lůžkové péče, nebo lůžkové péče, Zdravotní ústav a Státní zdravotní ústav, poskytovatel ambulantní péče v lékařských odbornostech, který bude očkování provádět ve výše uvedené minimální provozní době, a to nad rámec své běžné ordinační doby
- Poskytovateli je umožněno zřídit mobilní očkovací tým, který bude zajišťovat očkování mimo prostory vakcinačního centra zejména u pojištěnců poskytovatelů pobytových sociálních služeb
- Poskyvatelé zapisují údaje do ISIN a používají centrální registrační systém
- Poskytovateli budou nasmlouvány výkony proti onemocnění Covid-19 dle typu aplikované vakcíny a u mobilního týmu kód č. 10 – přeprava zdravotnického pracovníka v návštěvní službě [36].

Od 15. 10. 2021 bylo očkovací centrum řazeno mezi očkovací místo s odborností 962, které se liší minimální provozní dobou, která je 8 hodin denně a 5 dní v týdnu.

Pro účely vykazování provedeného očkování proti V rámci vykazování zdravotní péče je v případě očkování proti onemocnění Covid-19 hrazeno výkonově, a to 267,52 Kč za uznaný výkon očkování.

Dále byla nastavena bonifikace smluvních poskytovatelů provádějících očkování proti onemocnění Covid-19. Paušální denní platba za provoz velkokapacitního očkovacího místa (odb. 961) ve výši 12 000,- Kč a za provoz očkovacího místa – vakcinačního centra II. typu (odb. 962) ve výši 4 000,- Kč, násobená koeficientem počtu pojištěnců VZP ČR v daném okrese [36].

Pro konkrétní očkovací centrum v Ústřední vojenské nemocnici se jednalo o částku 7 104,- Kč (odb. 961) a 2368,- Kč (odb. 962) denně.

Tržby za zdravotní péči jsou souhrnně uvedeny v tabulce č. 4.10, opět rozdělené dle počtu očkovaných za jeden den.

Tabulka 5.10: Příjmy za očkování (vlastní zpracování)

<u>Příjmy za očkování</u>								
počet očkovaných za den	100		300		500		700	
uznaný výkon očkování	267,52*100	26 752,00 Kč	267,52*300	80 256,00 Kč	267,52*500	133 760,00 Kč	267,52*700	187 264,00 Kč
bonifikace očkovacího místa (odb. 961)	7104*288 dní	2 045 952,00 Kč	7104*288 dní	2 045 952,00 Kč		2 045 952,00 Kč		2 045 952,00 Kč
bonifikace očkovacího místa (odb. 962)	2368*77 dní	182 336,00 Kč	2368*77 dní	182 336,00 Kč		182 336,00 Kč		182 336,00 Kč
Průměrná bonifikace za den	6 104,90 Kč	6 104,90 Kč		6 104,90 Kč		6 104,90 Kč		6 104,90 Kč
Přepočet příjmů za jednoho očkovaného	32 856,90 Kč	/100=328,6 Kč	86 360,90 Kč	/300=287,90 Kč	139 864,90 Kč	/500=279,70 Kč	193 368,90 Kč	/700=276,20 Kč

6 Diskuse

V rámci diplomové práce byla řešena problematika organizace očkování proti onemocnění Covid-19. Hlavním cílem bylo provést analýzu organizace očkování proti onemocnění Covid-19 v Ústřední vojenské nemocnici Praha.

Dílčím cílem byla analýza současného stavu organizace očkování proti onemocnění Covid-19 u nás i ve světě. Vzhledem k výjimečné situaci, která postihla celý svět, byl vývoj událostí ohledně pandemie COVID-19 velice rychlý a někdy nepředvídatelný, což se projevovalo především na neustále se měnících procesech a systémech nastavených státem a následně organizacemi. Získat materiály v obecné rovině k uvedenému tématu nebylo až tak náročné, avšak chtěl-li se člověk seznámit s procesy dopodrobna, zjistil, že konkrétních popisů a informací je na odborné úrovni velmi málo. Sběr odborných dat, tak byl velmi náročný. Domnívám se, že vše bylo způsobeno především neznalostí a těžko odhadnutelnou predikcí veškerých událostí kolem Covid-19. Odborníci sice předkládali očekávaný vývoj, avšak i mezi odborníky jedné profese docházelo k diametrálně odlišným předpokladům. Co se týče vývoje a následné distribuce vakcín do celého světa, jednalo se o boj s časem. Předpovídalo se, že především proočkovanost většiny obyvatel zabrání, nebo zabrzdí pandemii onemocnění COVID-19 a navrátí svět do „normálního“ života, což se dle očekávání v určitém rozmezí i potvrdilo. Není překvapením, že s tak masivním očkováním neměl žádný stát světa zkušenost. Hlavním cílem bylo proočkovat co největší část obyvatelstva v co nejkratším čase, samozřejmě v závislosti na dostupnosti vakcín. Proto se začalo využívat metod a postupů zavedených v jiných odvětvích, s cílem rychlého a plynulého očkovacího procesu. Dle nalezených studií se často v očkovacím procesu uplatňoval systém Lean managementu, který byl původně využíván v automobilovém průmyslu, ale postupně našel uplatnění i v jiných odvětvích, včetně zdravotnictví, kde by ze začátku málokdo uplatnění těchto metod očekával. Hlavním principem Lean managementu je rychlý plynulý proces, bez zbytečného plýtvání, jak časového, personálního tak materiálního a pravděpodobně právě proto našel své uplatnění i ve zdravotnictví a konkrétně v očkovacím procese proti onemocnění Covid-19, při náhlých turbulentních změnách, které do té doby byly v, ač neustále se rychle měnícím zdravotnictví v takovýchto podmínkách neznámou. Studie provedené v očkovacích centrech ve Velké Británii, v USA potvrzují, že bylo zavedení Lean managementu pro očkovací místa velkým přínosem, především pro naplánování očkovací strategie, vypočítání času na očkovací proces, následně počet očkovaných za den, týden, měsíc, počet personálu, potřebného pro zajištění plynulého průběhu očkovacího centra a nastavení veškerých postupů.

Na základě analýzy současného stavu především ve světě se ukázalo, že pro splnění hlavního cíle, analýzy organizace očkování v Ústřední vojenské nemocnici Praha, vybrána metoda Lean a metodika DMAIC, která se využívá v procesních analýzách

s cílem neustálého zlepšování a zvyšování úrovně kvality a dalších požadavků spojených se zákaznickou spokojeností. DMAIC cyklus je složen z pěti fází, které jsou mezi sebou propojeny a výstup předchozí fáze je pak vždy vstupem do fáze následující. Metodika sbírá data, jejichž pomocí je nalezena příčina a následně navržení řešení [27].

Vzhledem k neustálému vývoji v očkovacím procesu, jak vlivem velice často se měnícím nařízením vlády, tak i vývojem pandemie onemocnění COVID-19 je v diplomové práci zachycena analýza organizace očkování v ÚVN od začátku, tzn. 26. prosince 2020 až do 1. dubna 2022, kdy se očkovací centrum uzavřelo a očkování probíhá jen na Klinice infekčních nemocí po předchozím objednání. Celý očkovací proces v ÚVN je v diplomové práci rozdělen na tři časová období a v každém jsou pomocí metodiky DMAIC zachyceny jednotlivé postupy, prostory, kde očkování probíhalo, definovány problémy, které byly analyzovány, návrhy zlepšení a možná rizika, která by v očkovacím procesu mohla nastat.

Lze konstatovat, že první období je charakterizováno nastavováním postupů v očkovacím procesu, se kterým nikdo neměl zkušenost. Nejistotou byla i dostupnost vakcín, přerozdělování v rámci Evropské Unie a následně České republiky. Nikdo neočekával, že slíbené množství vakcín pro jednotlivé státy EU budou i přes řádně uzavřené smlouvy s farmaceutickými společnostmi právě jimi kráceny a dodávky budou váznout, což se ukázalo nakonec jako jeden ze stěžejních problémů vedoucí k neustále se měnícím pravidlům národní strategie při očkování. V ÚVN se začalo očkovat prvním možným dnem, a to 26. prosince 2020, v provizorních prostorech ambulancí Ortopedické kliniky a Kliniky infekčních nemocí. Předpokládalo se, že bude potřeba pro další průběh očkování vyčlenit jiný prostor, který bude dlouhodobě sloužit očkování proti onemocnění COVID-19. Potřebnou analýzou stávajících procesů byla identifikována řada očekávaných problémů, které bylo třeba postupně zlepšit. Nebylo překvapením, že hlavním problémem byla především rychlost očkovacího procesu, která pro zajištění co nejrychlejší proočkovanosti obyvatel ČR, byla stěžejní, a tak dle očekávání bylo během tohoto období otevřeno očkovací centrum ve zrekonstruovaných prostorech, uzpůsobených pro očkování. Nad očekávání se ukázalo, že zapojením dalších profesí do očkovacího procesu dojde k zajištění plynulého průběhu a zároveň zachování komplexní a kvalitní zdravotní péče na všech odděleních nemocnice, což byl a vždy bude hlavní cíl nemocnice. Multidisciplinární spolupráce, která vychází ze zmíněných studií z USA se ukázala jako velice efektivní a účelná pro bezpečný a plynulý průběh očkování. Každá zúčastněná profese měla jasně definované úkoly od počáteční navigace pacientů do očkovacího centra sanitáři, kteří pomáhali s vyplňováním dotazníků ohledně zdravotního stavu a navigací pacientů k dalšímu postupu v očkovacím procesu. Následně administrativní pracovník prováděl registraci v Centrálním registračním systému a ztotožnil pacienta pomocí dokladu totožnosti a karty zdravotního pojištění, s lékařem pacient prodiskutoval dlouhodobou anamnézu, případné alergie, užívané léky a aktuální zdravotní stav a po indikaci k vakcinaci zdravotní sestra provedla samotné očkování

vakcínou Comirnaty, kterou upravovali farmaceutičtí asistenti na základě doporučených postupů. A právě úprava vakcín farmaceutickými asistenty se překvapivě ukázala jako jeden z nejefektivnějších prvků zrychlení celého procesu hned vedle informačních technologií. Mohlo tak dle očekávání těmito nastavenými postupy dojít ke zrychlení celého procesu, který se tak stal bezpečnější, kvalitnější a plynulejší. Hlavními riziky v tomto období bylo především ruční vypisování zdravotního stavu do dotazníků s možností chyby, správné vypočítání počtu nařazených vakcín, aby nedošlo k plýtvání v podobě odpisu expirovaných vakcín, nebo naopak delší čekací době příchozích pacientů, což se i očekávalo. Zároveň bylo velice důležité reagovat na neustále se měnící nařízení vlády, kdo v daný okamžik může být očkovan. Dle předpokladu strategie vlády ČR stanovené na základě priorit k očkovaní obyvatel, jako byl věk, profese. Výsledný očkovací proces tohoto období byl modelem pro druhé období, které bylo charakteristické především provozem velkokapacitního očkovacího centra.

Ve druhém období, které trvalo zhruba od května 2021 do září 2021, provozovala Ústřední vojenská nemocnice dvě očkovací centra, stávající přímo v nemocnici a od 3. května 2021 i velkokapacitní očkovací centrum – Národní očkovací centrum v O2 Universum, jehož zřízení iniciovala a schválila Vláda ČR. Provoz velkokapacitního očkovacího centra byl plánován zhruba od února 2021 a celý provoz byl následně testován mnoha simulacemi, ze kterých pracovní skupina složená ze všech zastoupených profesí nastavovala pracovní postupy a standardy tak, aby byl ostrý provoz centra bez větších problémů a zdržení, vzhledem k plánované denní kapacitě až 10 000 očkovaných. Ovšem překvapením nakonec bylo zvolení jiného procesu očkování oproti původně zamýšlené strategii, která se zakládala na statickém postoji klienta. Jako efektivnější se ukázala strategie, kdy klient plynule procházel očkovacím centrem, oproti pohybujiícím se profesím podílejícím se na procesu očkování. Mnohé simulace tak nad očekávání ukázaly slabé momenty původně zamýšlené strategie. Během tohoto období byl vyvíjen i informační systém, který by celý očkovací proces zrychlil, ale zároveň se stal i bezpečnějším. Velkou výzvou bylo i zajištění personálu, který se musel sehnat a především proškolen, aby byl zajištěn plynulý provoz centra, které mělo provozní dobu 7 dní v týdnu a 12 hodin denně. V této oblasti se ukázalo a zároveň potvrdilo, že proškolení musí být zcela cílené a jasné, a že se nelze spoléhat na vědomosti a schopnosti jednotlivých profesí, které mají získané v rámci svého vzdělání či praxe. Každá zúčastněná skupina personálu měla svého vedoucího, tzn. administrativní pracovníci, lékaři, zdravotní sestry, farmaceutičtí asistenti v úpravě vakcín, záchranáři, IT specialisté, kteří měli za úkol kontrolu všech svých zaměstnanců, jejich zaškolení a řešení případných problémů. Lze konstatovat, že velkým dílem k bezproblémovému chodu očkovacího centra přispěla i Armáda ČR, která se každý den v počtu cca 60 vojáků starala především o navigaci přicházejících osob. Celé prostory Národního očkovacího centra byly v rámci plynulého procesu dostatečně a jasně značeny, aby nedocházelo ke zdržení procesu. Potvrdilo se, že na většinu možných příčin problémů se přicházelo již během

nácviků a simulací, a především analýzou stávajících postupů v očkovacím centru v ÚVN, které bylo kapacitou několikanásobně menší, ale v konečném důsledku se vycházelo z tohoto modelu. Velkým rizikem tak zůstala především IT technologie a možnost jejího výpadku a nefunkčnosti, protože celý proces byl na ní závislý a dále výpočet dávek očkovacích látek pro plynulý chod bez zbytečného čekání a zároveň plýtvání.

Takto vylepšené postupy, včetně mobilní aplikace, používání nového informačního systému začaly být používány i v očkovacím centru v ÚVN. V obou očkovacích centrech bylo postupně očkováno obyvatelstvo ČR všech věkových skupin, kromě dětí do 16 let. Od srpna bylo spuštěno očkování i pro neregistrované, které neslo riziko nepředvídatelného počtu pacientů za den.

Třetím obdobím, analyzovaným v diplomové práci, bylo období od září 2021 do 1. dubna 2022. Dle původního plánu bylo na začátku září 2021 pro klesající zájem o očkování bylo Národní očkovací centrum uzavřeno a ÚVN provozovala již pouze očkovací centrum v nemocnici. Díky používání mobilní aplikace, novému informačnímu systému, a i díky zkušenosti zaměstnanců se očkovací proces výrazně zrychlil a kapacita očkovacího centra se z původních cca 300 zvýšila až na 700-800 očkovaných za den dle očekávání. Nad rámec předpokladu byl počet očkovaných až 1000 denně, který vznikl v důsledku velkého zájmu a neustálého ponechání možnosti očkování i neregistrovaných zájemců. Na podzim roku 2021 vláda doporučila třetí, posilovací dávku pro obyvatelstvo ČR a zájem o očkování opět vzrostl. I přes tlak ze strany státu na znovuotevření Národního očkovacího centra, se velkokapacitní očkovací centrum v O2 Universum už neotevřelo, především z důvodu zajištění zdravotnického personálu, který již kromě zvládnutí pandemie Covid-19 musel zabezpečit chod jednotlivých oddělení nemocnice s navýšenou operativou, která v době pandemie neprobíhala v takovém rozsahu. Místo toho, přímo v areálu nemocnice, byl vyčleněn ještě další prostor pro otevření druhého očkovacího místa. Potvrdilo se díky analýze stávajícího procesu, oddělit registrované a neregistrované pacienty a rozdělit tak množství očkovaných do dvou míst a zároveň se ukázalo, že prostory pro očkování v ÚVN byly dostačující a znovuotevření národního očkovacího centra v O2 Universum by bylo neefektivní. V tomto období byla důležitá pro prevenci rizik především jasná a viditelná navigace osob přicházejících k očkování, aby nedocházelo ke kumulaci osob na jednom místě, při větším počtu neregistrovaných v daný okamžik, posílit personál z druhého centra a dále plynulá a dobře vypočítaná úprava vakcín v potřebném počtu. Od března 2022 je možnost v ÚVN se registrovat i k druhému typu vakcíny, Novaxovid, v důsledku toho vznikla opatření jako prevence rizika záměny v aplikaci vakcíny. Byl vytvořen rezervační systém pro novou vakcínu pouze na určitou denní dobu, a upravené očkovací látky byly řádně označené a uchovávány odděleně, aby se snížilo riziko záměny očkovacích látek při aplikaci.

Po celou dobu očkovacího procesu se scházela pracovní skupina z řad vedoucích pracovníků ÚVN, která pravidelně vyhodnocovala aktuální stav a nastavovala další postup v očkovacím procesu, což se ukázalo dle očekávání jako velmi efektivní proces. Zároveň dle aktuální situace, nastavovala množství uvolněných míst k rezervaci termínu, podle dostupnosti vakcín, na základě toho určovala počet personálu, potřebného pro plánovaný počet očkovaných, zajišťovala veškerý potřebný materiál, vybavení a celý chod centra.

Dílčím cílem diplomové práce bylo vyčíslení ekonomické náročnosti očkování na jednoho pacienta v Ústřední vojenské nemocnici. Hlavní metodou pro sběr potřebných dat, byla metoda Microcosting, která odráží skutečné náklady pro systém zdravotní péče. V práci je vycházeno z dat za rok 2021 v očkovacím centru ÚVN. V rámci přímých nákladů jsou počítány náklady na materiál, spotřebovávaný především při úpravě a aplikaci vakcín a mzdové náklady, které tvoří největší část. Nepřímé náklady jsou zastoupeny režijními náklady očkovacího místa, jako je spotřebovaná energie, plyn, voda, dále úklid, odpady, služby IT, dále odpisy vybavení a software a nepřímé materiální a mzdové náklady. Následně jsou všechny zjištěné náklady přepočítány na očkovací den a dle počtu očkovaných denně na jednoho očkovaného. Potvrdil se předpoklad, že s vyšším počtem očkovaných denně klesá ekonomická náročnost, vzhledem k neměnným nepřímým nákladům. V práci je vypočítaná ekonomická náročnost na očkovací proces u jednoho pacienta, dle počtu očkovaných konkrétní den, od 100 do 700 a výsledný náklad je od 91-233,- Kč.

Tržbou za zdravotní péči je úhrada pojišťovny zdravotnickému zařízení za očkovací výkon a bonifikace v rámci zařazení do určitého typu očkovacího centra.

Z nasbíraných dat samozřejmě vyplývá, že čím více provedených očkovaných denně, tím efektivnější je celý proces pro zdravotnické zařízení, ale ne vždy lze tohoto stavu dosáhnout. Faktory ovlivňující tento proces jsou nařízení vlády, dostupnost vakcín, zájem o očkování aj.

7 Závěr

V diplomové práci je zpracovaný současný stav problematiky organizace očkování v České republice i ve světě. Ze zpracovaných studií k tomuto tématu a jejich analýzy, kde největší uplatnění v samotném procesu měl Lean management, byl vybrán cyklus DMAIC, jako jeden z nejčastěji používaný nástroj ve zlepšovateľských procesech.

Hlavním cílem práce byla analýza organizace očkování proti onemocnění Covid-19 v konkrétním zdravotnickém zařízení, v Ústřední vojenské nemocnici – Vojenské fakultní nemocnici Praha. Důvodem výběru pracoviště bylo především zapojení nemocnice do očkovacího procesu od prvního dne očkování v České republice a dále velký potenciál vývoje očkovacího procesu v rámci používání moderních informačních systému a technologií, vzhledem k tomu že v ÚVN je již několik let zavedeno elektronické podávání léčiv, strukturovaná medikace a další systémy v rámci eHealth, které mají výrazný vliv na kvalitu a bezpečí poskytované péče a snížení výdajů za léčiva používaná na odděleních nemocnice.

Očkovací proces v Ústřední vojenské nemocnici byl zachycen od počátku očkování, které začalo 26. prosince 2019 až po současnost, kdy vzhledem k příznivé epidemiologické situaci a relativně vysoké proočkovánosti obyvatel České republiky, která činí 65 %, je zájem o očkování velmi malý. Během celého období byly prováděny analýzy současného stavu a navrhována zlepšení, která očkovací proces výrazně zrychlila a zároveň se stal bezpečnějším. Z původních 15 minut vypočítaných na jednoho očkováného se zavedením nových technologií a postupů očkovací proces zrychlil na 2-3 minuty, činnosti, které se mohly přesunout na jinou dobu, než byl samotný očkovací proces, se přesunuly, jako online registrace a vyplňování dlouhodobé anamnézy pacienta. Principy, které nejvíce přispěly k zajištění rychlejšího, plynulejšího a bezpečnějšího očkovacího procesu po definování a analýze stávajícího stavu, beze sporu bylo používání IT technologií, včetně mobilních aplikací, multidisciplinární spolupráce lékařských, nelékařských zdravotnických i nezdravotnických profesí a nastavení jasně daných postupů, které vycházely ze studií organizace očkování ve světě a postupně i z vlastních zkušeností, neboť před pandemií Covid-19, neměl žádný stát světa zkušenosti s takto objemným očkováním většiny obyvatelstva světa.

Posledním cílem diplomové práce, který vzhledem k poklesu očkování v současné době, vyplynul během zpracovávání tématu, je použití popsáných systémů, postupů do budoucna. Očkovací centrum zřízené v Ústřední vojenské nemocnici pro potřeby očkování proti onemocnění COVID-19 je v tuto chvíli uzavřené, ale minimálně do konce roku 2022 připravené k okamžitému znovuotevření, v případě potřeby, ať už případné podzimní vlny pandemie onemocnění COVID-19 a doporučenému přeočkování, případně k jinému doporučenému očkování, nebo k úplně jinému účelu, vyžadujícímu podobný

prostor. Co se týče materiálového vybavení, pořízeného pro očkovací proces, především v O2 Universum, slouží na odděleních ÚVN, včetně mobilních zařízeních, používaných pro ověření QR kódů při očkovacím procesu, které nyní využívají zdravotní sestry při elektronickém podávání léčiv, což byl i očekávaný záměr využití vložených prostředků. Během očkovacího procesu se velice osvědčila multidisciplinární spolupráce lékařských i nelékařských zdravotnických i nezdravotnických profesí, která může být přínosem a příkladem pro jakýkoliv jiný budoucí projekt nemocnice, stejně jako nastavené postupy a standardy a vytvořený software.

Seznam použité literatury

- [1] Olivier J. Wouters, Kenneth C. Shalden, Maxmilian Salcher-Konrad, Andrew J. Pollard, Heidi J. Larson, Challenges in ensuring global access to COVID-19 vaccines: production, affordability, allocation, and deployment, *The Lancet*, [online], 2021, [cit. 2021-4-19]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)003,2021](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)003,2021)
- [2] COVID-19 Vaccination, [online], 2021, [cit. 2021-4-19]. Dostupné z: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>
- [3] Coronavirus Vaccine Tracker, [online], 2021, [cit. 2021-4-19]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccinetracker.html?searchResultPosition=1>
- [4] WHO, COVID-19 vaccine uptake monitoring, [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/healthemergencies/coronavirus-covid-19/covid-19-vaccines-and-vaccination/covid-19-vaccine-uptake-monitoring>
- [5] COVID-19 Vaccines, [online], 2021, [cit. 2021-4-19]. Dostupné z: <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-healththreats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/vaccines-covid-19/>
- [6] Strategie očkování proti COVID-19 v ČR, [online], 2021, [cit. 2021-4-19]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/01/Strategie_ockovani_proti_covid-19_aktual_22122020.pdf
- [7] E. Leshem, A. Wilder-Smith, COVID-19 vaccine impact in Israel and a way out of the pandemic, *The Lancet*, [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01018-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01018-7/fulltext) 41
- [8] E. J. Hass, F. J. Angulo, J. McLaughlin, E. Anis, S. Singer, F. Khan, Impact and effectiveness of mRNA BNT162b2 vaccine against SARS-CoV-2 infections and COVID-19 cases, hospitalisations, and deaths following a nationwide vaccination campaign in Israel: an observational study using national surveillance data, *The Lancet*, [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)00947-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)00947-8/fulltext)
- [9] Welcome to GOV.UK [online]. Copyright © Crown copyright 2021 [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/publications/priority-groups-for-coronavirus-covid-19-vaccination-advice-from-the-jcvi-30-december-2020/jointcommittee-on-vaccination-and-immunisation-advice-on-priority-groups-for-covid19-vaccination-30-december-2020>

- [10] La vaccination contre la Covid-19, [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: <https://solidarites-sante.gouv.fr/grands-dossiers/vaccin-covid-19/> [
- [11] RKI-Coronavirus SARS-CoV-2 - Digitales Impfquotenmonitoring zur COVID-19-Impfung. [online]. Copyright © manuel frauendorf fotografie [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/Impfquoten-Tab.html
- [12] BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT, Informationen zu Impfgruppen und Terminvergabe in den Bundesländern, [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: <https://www.zusammengegencorona.de/impfen/basiswissen-zumimpfen/informationen-zu-impfgruppen-und-terminvergabe-in-den-bundeslaendern/>
- [13] COVID-19 vaccine: Guidance on the prioritization of initial doses - Canada.ca. [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: <https://www.canada.ca/en/publichealth/services/immunization/national-advisory-committee-on-immunizationnaci/guidance-prioritization-initial-doses-covid-19-vaccines.html>
- [14] The Advisory Committee on Immunization Practices' Updated Interim Recommendation for Allocation of COVID-19 Vaccine-United States, December 2020 - PubMed. PubMed [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33382671/>
- [15] M.Kosaka, T. Hashimoto, A.Ozaki, T. Tanimoto, M. Kami, Delayed COVID-19 vaccine roll-out in Japan, The Lancet, [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01220-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01220-4/fulltext)
- [16] Velayudhan Mohan Kumar, Seithikurippu R. Pandi-Perumal, Ilya Trakht & Sadras Panchatcharam Thyagarajan, Strategy for COVID-19 vaccination in India: The country with the second highest population and number of cases, [online], 2021, [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: https://www.nature.com/articles/s41541-021-00327-2#auth-Sadras_Panchatcharam-Thyagarajan
- [17] Strategic considerations in preparing for deployment of COVID-19 vaccine and vaccination in the WHO European Region [online], 2021, [cit. 2021-8-28] Dostupné z: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/335940/WHOEURO2020-1148-40894-55356-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [18] SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0

- [19] Our Values - Lean Enterprise Academy. Lean Enterprise Academy: Innovative Lean Thinking & Practice [online]. Copyright © 2021 Lean Enterprise Academy. [cit. 29.08.2021]. Dostupné z: <https://www.leanuk.org/about-the-lean-enterpriseacademy/our-values/>
- [20] A Shot in the Arm - Applying Lean Thinking to Covid-19 Vaccinations - Lean Enterprise Academy. Lean Enterprise Academy: Innovative Lean Thinking & Practice [online]. Copyright © 2021 Lean Enterprise Academy. [cit. 29.08.2021]. Dostupné z: <https://www.leanuk.org/a-shot-in-the-arm-applying-lean-thinking-to-covid-19-vaccinations/>
- [21] Iain M. Smith, Elaine Bayliss, Hollie Salisbury, Ali Wheeler, Operations management on the front line of COVID-19 vaccination: building capability at scale via technology-enhanced learning, *BMJ Journals*, ročník 10, číslo <http://dx.doi.org/10.1136/bmj-2021-001372>, 2021
- [22] A 'Lean' Approach To Managing The Covid-19 Vaccine Rollout. *Forbes* [online]. Copyright © 2021 Forbes Media LLC. All Rights Reserved [cit. 29.08.2021]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/06/03/a-leanapproach-to-managing-the-covid-19-vaccine-rollout/?sh=6cd0f0f0de0>
- [23] How to Set Up an Efficient Covid-19 Vaccination Site. *Harvard Business Review - Ideas and Advice for Leaders* [online]. Copyright © [cit. 29.08.2021]. Dostupné z: <https://hbr.org/2021/03/how-to-set-up-an-efficient-covid-19-vaccination-site>
- [24] Technologie od SAP pomáhají zrychlit a zlepšit očkovací proces od výroby vakcíny až po její aplikaci - SAP Czech Republic Pro novináře. *SAP News Center | Company & Customer Stories | Press Room* [online]. Copyright © 2021 SAP SE. Všechna práva vyhrazena. [cit. 30.08.2021]. Dostupné z: <https://news.sap.com/cz/2021/03/technologie-od-sap-pomahaji-zrychlit-azlepsit-ockovaci-proces-od-vyroby-vakciny-az-po-jeji-aplikaci/>
- [25] Vakcinační modul-Iniciativa Lékaři pomáhají Česku v boji proti COVID19. *Iniciativa Lékaři pomáhají Česku v boji proti COVID-19* [online]. Copyright © 2020 Iniciativa Lékaři pomáhají Česku [cit. 22.08.2021]. Dostupné z: <https://www.lekaripomahajicesku.cz/vakcinacni-modul/>
- [26] DMAIC cyklus [online]. Copyright © [cit. 29.08.2021]. Dostupné z: <https://stihlavyroba.eu/dmaic/s-43/>
- [27] MACHAČ, Jan. *Lean Six Sigma: workbook*. Praha: Lean Six Sigma, 2021. ISBN 978-80-11-00674-7.
- [28] FMAE (Failure mode and effects analysis): *Isixsigma* [online], 2021, [cit. 2021-11-11] Dostupné z: <https://www.isixsigma.com/resource-pages/avoid-failurewhen-using-failure-modes-and-effects-analysis-fmea/attachment/fmea-2/>

- [29] Lean Six Sigma, [online]. Copyright © [cit. 5.05.2022]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/analyza-pricin/>
- [30] XU, Xiao, Holly K GROSSETTA NARDINI a Jennifer Prah RUGER. Micro-costing studies in the health and medical literature: protocol for a systematic review. *Systematic Reviews* [online]. 2014, 3(1) [cit. 2022-05-11]. ISSN 2046-4053. Dostupné z: [doi:10.1186/2046-4053-3-47](https://doi.org/10.1186/2046-4053-3-47)
- [31] Ústřední vojenská nemocnice-[32] Vojenská fakultní nemocnice Praha. [online]. Copyright © [cit. 28.04.2022]. Dostupné z: <https://www.uvn.cz/cs/o-nas>
- [33] Ministerstvo obrany ČR. [online]. Copyright © [cit. 28.04.2022]. Dostupné z: <https://mocr.army.cz/scripts/detail.php?id=11744>
- [34] Výroční zpráva ÚVN. [online]. Copyright © [cit. 28.04.2022]. Dostupné z: file:///C:/Users/leida/Downloads/web_uvn_VZ_za_2020.pdf - výroční zpráva
- [35] Centrální registrační systém, [online]. Copyright © [cit. 5.05.2022]. Dostupné z: <https://Crc.uzis.cz>
- [36] Organizační opatření VZP ČR č. 57/2020 v souvislosti s onemocněním Covid-19 způsobeným virem SARS-CoV-2, vydavatel: PhDr. Mgr. Jan Bodnár, LL.M., pověřen řízením Úseku zdravotní péče Ústředí VZP

