



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra biomedicínské techniky

Analýza nákladů na výrobu transfuzních přípravků

Analysis of costs for the production of transfusion products

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika

Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Ing. Gleb Donin, Ph.D.

Bc. Helena Janochová

Kladno 2021



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Janochová** Jméno: **Helena** Osobní číslo: **484315**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
Studijní obor: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Analýza nákladů na výrobu transfuzních přípravků

Název diplomové práce anglicky:

Analysis of costs for the production of transfusion products

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je stanovení nákladů na výrobu transfuzních přípravků. Na základě současného stavu problematiky v ČR a ve světě vyberte vhodnou kalkulační metodu. Definujte klíčové aktivity a sestavte procesní mapu výroby transfuzních přípravků. Porovnejte náklady na likvidované transfuzní přípravky nesplňující požadavky na kvalitu, s náklady při zařazení doplňujícího vyšetření pro posouzení způsobilosti dárců. Provedte průzkum spokojenosti dárců se současným systémem.

Seznam doporučené literatury:

- [1] SHANDER, Aryeh, Axel HOFMANN, Hans GOMBOTZ, Oliver M. THEUSINGER a Donat R. SPAHN, Estimating the cost of blood: past, present, and future directions, Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, ročník 21, číslo 2, 2007, 10.1016/j.bpa.2007.01.002
[2] AMIN, Mo, Dean FERGUSSON, Kumanan WILSON, Alan TINMOUTH, Ashique AZIZ, Doug COYLE a Paul HÉBERT, The societal unit cost of allogenic red blood cells and red blood cell transfusion in Canada. Transfusion, Transfusion , ročník 44, číslo 10, 2004, 10.1111/j.1537-2995.2004.04065.x

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Gleb Donin, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **15.02.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2022**

Doc. Ing.
Martin
Rožánek, Ph.D.
Digitálně podepsal
Doc. Ing. Martin
Rožánek, Ph.D.
Datum: 2021.03.03
22:47:39 +01'00'
doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Jozef
Rosina, Ph.D., MBA
Digitálně podepsal prof.
MUDr. Jozef Rosina, Ph.D.,
MBA
Datum: 2021.03.04 13:14:23
+01'00'
prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Analýza nákladů na výrobu transfuzních přípravků“ 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 13. 5. 2021

.....

Bc. Helena Janochová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce panu Ing. Glebu Doninovi, Ph.D. za vedení mé práce, užitečné připomínky, rady a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěla poděkovat všem v Nemocnici Boskovice s.r.o., kteří mi byli nápomocni, za poskytnuté podklady a cenné informace, především paní primářce MUDr. Olze Klímové a kolektivu pracovníků na Transfuzním oddělení a Oddělení klinické biochemie a hematologie.

ABSTRAKT

Analýza nákladů na výrobu transfuzních přípravků:

Diplomová práce se zabývá analýzou nákladů na výrobu transfuzních přípravků. Cílem práce je výpočet nákladů z perspektivy poskytovatele zdravotních služeb pomocí kalkulační metody *Activity-Based Costing*, tj. kalkulací podle aktivit. Jedná se o metodu, kterou lze použít i jako jeden z nástrojů nákladového řízení. Zjištěné náklady jsou použity pro porovnání nákladů na likvidované transfuzní přípravky, které nesplňují požadavky na kvalitu, s náklady při změně předodběrového vyšetření. Vzhledem k tomu, že činnost transfuzní služby je zcela závislá na dárcích, bylo provedeno dotazníkové šetření zaměřené na spokojenost dárců, a především na jejich ochotu pokračovat v dárcovství i při změně předodběrového vyšetření. Celkové náklady na výrobu erytrocytárního transfuzního přípravku byly vypočteny na 811 Kč, náklady na plazmu činily 541 Kč. Při porovnání nákladů na současný proces výroby s náklady zahrnujícími změnu předodběrového vyšetření je nákladově výhodnější změna v procesu. Z výsledků dotazníkové šetření vyplývá, že existuje riziko ztráty až 22 % dárců z dárcovské základny z důvodu kvality žilního systému a až 14 % z důvodu neochoty podstoupit předodběrové vyšetření ze žíly. Každou změnu, která se týká přímo dárců, přestože může vést k finanční úspoře, je tedy nutné dobře zvážit.

Klíčová slova

transfuzní přípravky, analýza nákladů, *Activity-Based Costing*, dárcovství krve

ABSTRACT

Analysis of costs for the production of transfusion products:

The diploma thesis deals with the analysis of costs for the production of transfusion products. The aim of the work is to calculate costs from the perspective of the health service provider using the calculation method Activity-Based Costing. It is a method which can also be used as one of the cost management tools. The identified costs are used to compare the costs of disposed blood products which do not meet the quality requirements with the costs in the case of a change in the pre-donation testing. Since the activity of the transfusion service is completely dependent on donors, a questionnaire survey was conducted focused on the satisfaction of donors, and especially on their willingness to continue donating in the case of a change in the pre-donation testing. The total cost of production of the red blood cell product was calculated at CZK 811, and the plasma cost was CZK 541. When comparing the costs of the current production process with the costs involving a change in pre-donation testing, a change in the process is more cost-effective. The results of the questionnaire survey show that there is a risk of losing 22 % of donors from donor base due to the quality of the venous system and 14 % due to the reluctance to undergo pre-donation testing from a vein. Therefore, any change which directly affects donors must be carefully considered, although it can lead to financial savings.

Keywords

transfusion/blood products, cost analysis, Activity-Based Costing, blood donation

Obsah

Seznam zkratk	9
Seznam obrázků	11
Seznam tabulek	12
1 Úvod	14
2 Přehled současného stavu	15
2.1 Výroba transfuzních přípravků.....	15
2.1.1 Související legislativa	15
2.1.2 Transfuzní služba ve světě a v České republice	16
2.1.3 Výroba transfuzních přípravků.....	18
2.1.4 Použití transfuzních přípravků	23
2.2 Náklady na výrobu transfuzních přípravků	24
2.2.1 Nákladové studie ve světě	24
2.2.2 Nákladové studie v České republice.....	31
2.3 Dárcovství krve	33
2.4 Shrnutí současného stavu	35
3 Cíle práce	37
4 Metody	38
4.1 Analýza procesu výroby transfuzních přípravků	38
4.2 Kalkulace nákladů na výrobu transfuzních přípravků podle aktivit	38
4.3 Srovnávací analýza při změně předodběrového vyšetření	43
4.4 Dotazníkové šetření mezi dárci	44
5 Výsledky	46
5.1 Proces výroby transfuzních přípravků.....	47
5.2 Kalkulace nákladů	52
5.2.1 Identifikace nákladů a úprava účetních dat	52
5.2.2 Identifikace a definice aktivit	54
5.2.3 Přiřazení nákladů aktivitám.....	55
5.2.4 Analýza aktivit a vyčíslení nákladů na jednotku aktivity.....	58
5.2.5 Přiřazení nákladů aktivit nákladovým objektům	59
5.2.6 Struktura nákladů.....	61

5.3	Porovnání nákladů při změně předodběrového vyšetření	62
5.4	Výsledky dotazníkového šetření mezi dárci.....	63
6	Diskuse	69
7	Závěr	73
	Seznam použité literatury	74
	Příloha A: Dotazník pro dárce krve a plazmy	80

Seznam zkratek

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
ABC	Kalkulace podle aktivit (<i>Activity-Based Costing</i>)
ALT	Alaninaminotransferáza
Anti-HBV	Protilátka proti viru hepatitidy typu B
Anti-HCV	Protilátka proti viru hepatitidy typu C
Anti-HIV	Protilátka proti viru lidského imunodeficitu
Anti-HTLV	Protilátka proti lidskému T-lymfotropnímu viru
Anti-IgA	Protilátka proti imunoglobulinu A
CMV	Cytomegalovirus
CNA	Celkové náklady aktivity
CSD	Kanadský dolar
COBCON	Konference o shodě nákladů na krev (<i>The Cost of Blood Consensus Conference</i>)
ČLS JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
ČR	Česká republika
ČZP	Plazma čerstvá zmrazená
DHM	Dlouhodobý hmotný majetek
DNA	Deoxyribonukleová kyselina (<i>deoxyribonucleic acid</i>)
DNHM	Dlouhodobý nehmotný majetek
DRG	Skupina klinicky příbuzných diagnóz (<i>Diagnosis Related Group</i>)
EBR	Erytrocyty bez buffy-coatu resuspendované
ERY	Erytrocytární transfuzní přípravek
EUR	Euro
FDA	Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (<i>Food and Drug Administration</i>)
FNHK	Fakultní nemocnice Hradec Králové
HBsAg	Povrchový antigen viru hepatitidy typu B (<i>Hepatitis B surface Antigen</i>)
HBV	Virus hepatitidy typu B
HCV	Virus hepatitidy typu C
HIV	Virus lidského imunodeficitu (<i>Human Immunodeficiency Virus</i>)
HLA	Hlavní histokompatibilní systém člověka (<i>Human Leukocyte Antigen/System</i>)
HTLV	Lidský T-lymfotropní virus (<i>Human T-lymphotropic virus</i>)
IgA	Imunoglobulin A
IPO	Portugalský onkologický institut (<i>Instituto Português de Oncologia</i>)
JNA	Jednotkové náklady aktivity
JOP/VŠ	Jiný odborný pracovník, vysokoškolský
L3	Lékař se specializovanou způsobilostí
LIS	Laboratorní informační systém
LISS	Roztok o nízké iontové síle (<i>Low Ionic Strenght Solution</i>)
MVA	Míra výkonu aktivity
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NAT	Testování nukleových kyselin (<i>nucleic acid testing</i>)
NRL	Národní referenční laboratoř
OKBH	Oddělení klinické biochemie a hematologie
OKL	Oddělení klinických laboratoří
POCT	Vyšetřování v místě péče o pacienta (<i>Point-of-care testing</i>)

PPEPZ	Průměrný přepočtený evidenční stav zaměstnanců
PZS	Poskytovatel zdravotních služeb
REDS	<i>Retrovirus Epidemiology Donor Study</i>
RNA	Ribonukleová kyselina (<i>ribonucleic acid</i>)
SEK	Švédská koruna
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
SZ	Specializovaná způsobilost
TA-GvHD	S transfuzí spojená reakce štěpu proti hostiteli (<i>Transfusion Associated graft versus host disease</i>)
TD	Terapeutická dávka
THP	Technicko-hospodářský pracovník
TO	Transfuzní oddělení
TP	Transfuzní přípravek/přípravky
TS	Transfuzní služba
TU	Transfuzní jednotka
USA	Spojené státy americké (<i>United States of America</i>)
USD	Americký dolar
WHO	Světová zdravotnická organizace (<i>World Health Organization</i>)
WNV	Virus západonilské horečky (<i>West Nile virus</i>)
ZTS	Zařízení transfuzní služby
ZULP	Zvlášť účtované léčivé přípravky
ZUM	Zvlášť účtovaný materiál

Seznam obrázků

Obrázek 2.1: Vývojový diagram – model odběru krve, výroby a podání transfuzního přípravku, upraveno podle [32]	29
Obrázek 2.2: Model ABC kalkulace pro transfuzní přípravky, upraveno podle [32]	31
Obrázek 4.1: Symboly použité pro konstrukci procesních map, upraveno podle [45]...	38
Obrázek 5.1: Struktura nákladů při výrobě transfuzních přípravků	61
Obrázek 5.2: Struktura nákladů podle aktivit	61
Obrázek 5.3: Darování krve / běžný odběr z žil na jedné nebo obou rukou.....	65
Obrázek 5.4: Odběr krve z prstu / žíly	66

Seznam tabulek

Tabulka 2.1: Přehled legislativy související s výrobou transfuzních přípravků [4; 6] ...	16
Tabulka 2.2: Přehled transfuzních přípravků [17]	20
Tabulka 2.3: Vyšetření k průkazu známek infekce prováděná v ČR dle požadavků legislativy [17]	21
Tabulka 2.4: Rozdíly ve vyšetřování infekčních markerů v ČR, v USA a Kanadě [17; 19; 21]	22
Tabulka 2.5: Podmínky skladování transfuzních přípravků [17]	23
Tabulka 2.6: Kroky modelu odběru krve, výroby a podání transfuzního přípravku, upraveno podle [32]	30
Tabulka 2.7: Příklady úhrad individuálně vyráběných transfuzních přípravků [38]	33
Tabulka 2.8: Přehled zahraničních studií zabývajících se náklady na transfuzní přípravky	36
Tabulka 5.1: Rozdělení zaměstnanců dle profesí v roce 2019, upraveno podle [51]	46
Tabulka 5.2: Celkové náklady TO a OKBH v roce 2019	52
Tabulka 5.3: Náklady TO a OKBH vzhledem k celkovým nákladům nemocnice v roce 2019	53
Tabulka 5.4: Identifikované náklady TO a OKBH vstupující do kalkulace	53
Tabulka 5.5: Výměry prostorů TO	53
Tabulka 5.6: Výměry prostorů OKBH	53
Tabulka 5.7: Přehled zaměstnanců TO a OKBH v roce 2019	54
Tabulka 5.8: Statistika odběrů v roce 2019	54
Tabulka 5.9: Přehled aktivit pro ABC kalkulaci	55
Tabulka 5.10: Rozdělení ploch na jednotlivé aktivity TO	55
Tabulka 5.11: Rozdělení ploch na jednotlivé aktivity OKBH	55
Tabulka 5.12: Časová analýza aktivit TO	56
Tabulka 5.13: Časová analýza aktivit OKBH	56
Tabulka 5.14: Průměrné mzdy	56
Tabulka 5.15: Matice mzdových nákladů TO	57
Tabulka 5.16: Matice mzdových nákladů OKBH	57
Tabulka 5.17: Matice nákladů	58

Tabulka 5.18: Vztahové veličiny aktivit a míra výkonu aktivit	58
Tabulka 5.19: Kalkulace jednotkových nákladů na plnou krev.....	59
Tabulka 5.20: Kalkulační list pro plnou krev	60
Tabulka 5.21: Kalkulační list pro EBR a ČZP.....	60
Tabulka 5.22: Odhad nákladů na změření jednoho krevního obrazu hematologickým analyzátozem.....	62
Tabulka 5.23: Náklady na výrobu transfuzních přípravků při změně předodběrového vyšetření.....	62
Tabulka 5.24: Rozdíly ve výši nákladů na výrobu transfuzních přípravků	63
Tabulka 5.25: Dárci s nálezem abnormální <i>krevní obraz</i>	63
Tabulka 5.26: Možná výše úspor při změně předodběrového vyšetření	63
Tabulka 5.27: Demografická charakteristika studované dárcovské populace (n = 287)	64
Tabulka 5.28: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 6.....	64
Tabulka 5.29: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 7.....	65
Tabulka 5.30: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 8.....	65
Tabulka 5.31: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 9 a 10	66
Tabulka 5.32: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 11	66
Tabulka 5.33: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 12.....	67
Tabulka 5.34: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 13.....	67
Tabulka 5.35: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 14.....	67
Tabulka 5.36: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 15.....	68

1 Úvod

Transfuzní přípravky mají i přes rozvoj vědy a techniky v moderní medicíně stále nezastupitelnou roli. Používají se při léčbě anémie, v chirurgii, v porodnictví a gynekologii nebo při léčbě chronických pacientů, darovaná krev se používá také pro výrobu léčivých přípravků.

V současné době dochází ke snižování dostupnosti krve. Podle Světové zdravotnické organizace [1] je ročně darováno téměř 120 milionů jednotek krve, přesto toto množství nestačí k uspokojování celosvětové potřeby a řada pacientů nemá k bezpečným transfuzním přípravkům včasný přístup. Důvodem snížené dostupnosti krve a transfuzních přípravků je stárnutí populace, zpřísnují se požadavky na způsobilost dárců, příčinou může být i epidemiologická situace. Toto všechno a také technologický rozvoj, stále přísnější předpisy, požadavky na kvalitu a bezpečnost, standardizace a správná výrobní praxe vedou k neustálému zvyšování nákladů na výrobu transfuzních přípravků.

Rostoucí náklady na výrobu transfuzních přípravků představují, tak jako i v jiných oblastech zdravotnictví, zvyšující se tlak na jejich řízení. K tomu je zapotřebí vhodný nástroj, vhodný kalkulační systém. Navíc znalost přesných nákladů umožňuje provádět studie nákladové efektivity s alternativní terapií, zjistit dopad při zavádění nových postupů nebo provést rozhodnutí, zda není pro poskytovatele zdravotních služeb výhodnější transfuzní přípravek zakoupit než vyrobit.

Teoretickým základem diplomové práce je rešeršní část zaměřená na výrobu transfuzních přípravků a na metody kalkulace nákladů použitelných právě při jejich výrobě. Cílem práce je na základě zahraničních a českých studií zvolit vhodnou metodu a tuto metodu aplikovat na stanovení nákladů na výrobu transfuzních přípravků Transfuzním oddělením v Nemocnici Boskovice, s.r.o.

2 Přehled současného stavu

Kapitola je rozdělena na tři větší celky. V první části, zaměřené na výrobu transfuzních přípravků, jsou v jednotlivých podkapitolách detailněji rozebírány jednotlivé kroky nebo postupy výroby, včetně příslušné legislativy. Snahou je porovnat nebo uvést rozdíly ve výrobě u nás a jinde ve světě. V druhé části jsou uvedeny a analyzovány zahraniční a české studie a práce, které se alespoň částečně zabývají stanovením nákladů na výrobu. V závěru této části je zmíněna metodika pro stanovení úhrad za individuálně vyráběné transfuzní přípravky zdravotními pojišťovnami v České republice. Třetí část se věnuje problematice dárcovství krve.

2.1 Výroba transfuzních přípravků

Transfuzní přípravky se vyrábí z lidské krve nebo jejích složek od omezeného počtu dárců [2]. Jsou podávány nitrožilně za účelem léčení nebo předcházení nemoci. Jejich výroba je považována za výrobu léčivých přípravků, v České republice (dále ČR) je tedy upravována zákonem o léčivech [2; 3].

Povolení k výrobě transfuzních přípravků a plazmy pro frakcionaci uděluje výrobcům v ČR Státní ústav pro kontrolu léčiv (SÚKL) [4]. SÚKL pravidelně výrobce každý druhý rok kontroluje [2; 5]. Výrobci, zařízení transfuzní služby (dále ZTS), jsou povinni dodržovat předepsané postupy, musí mít zavedený systém kvality a musí dodržovat zásady správné výrobní praxe [2].

2.1.1 Související legislativa

ČR se jako člen Evropské unie musí řídit Směrnicemi Evropské unie. Směrnice, které se týkají výroby transfuzních přípravků, stanovují normy pro kvalitu a bezpečnost pro odběr, zpracování, testování a distribuci krve a jejích složek. Legislativa ČR je s těmito směrnici harmonizována, jedná se o zákon zmíněný výše, zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech, a vyhlášku Ministerstva zdravotnictví České republiky (MZČR) č. 143/2008 Sb., o lidské krvi (přehled legislativy související s výrobou transfuzních přípravků je uveden v tabulce 2.1) [4].

Kromě legislativy se mají výrobci transfuzních přípravků řídit doporučeními Rady Evropy, Evropské komise, Světové zdravotnické organizace (WHO), MZČR, SÚKL a také doporučeními a standardy, které připravují Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně (ČLS JEP) nebo Společnost pro transfuzní lékařství ČLS JEP [5].

Tabulka 2.1: Přehled legislativy související s výrobou transfuzních přípravků [4; 6]

	Upravuje oblast
Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/98/ES	standardy jakosti a bezpečnosti pro odběr, vyšetření, zpracování, skladování a distribuci lidské krve a krevních složek
Směrnice Komise 2004/33/ES	některé technické požadavky na krev a její složky
Směrnice Komise 2005/61/ES	požadavky na sledovatelnost a oznamování závažných nežádoucích reakcí a událostí
Směrnice Komise 2005/62/ES	standardy a specifikace Společenství vztahující se k systému jakosti pro transfuzní zařízení
Směrnice Komise (EU) 2016/1214	standardy a specifikace systému jakosti pro transfuzní zařízení
Vyhláška č. 143/2008 Sb.	o stanovení bližších požadavků pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidské krve a jejích složek (vyhláška o lidské krvi), ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 378/2007 Sb.	o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech), ve znění pozdějších předpisů

2.1.2 Transfuzní služba ve světě a v České republice

Po celém světě existují různé systémy organizace transfuzní služby (TS). V systémech organizovaných centrálně, jsou odběry a následné zpracování krve řízeny jednotně, např. Červeným křížem nebo státem samotným. Při decentralizované organizaci obvykle zajišťují TS jednotlivá zdravotnická zařízení. Některé země využívají kombinaci obou způsobů organizace [7]. Většina systémů je neziskových, obecně je po celém světě podporováno bezplatné dobrovolné dárčovství [8]. V řadě zemí existují komerční plazmaferetická centra zaměřená na zisk, tato centra finančně kompenzují dárce plazmy [7].

Všechny způsoby organizace mají své výhody i nevýhody. Centralizovaný systém umožňuje snáze standardizovat činnosti, soustředit speciální činnosti na jedno místo, efektivněji využívat speciální vybavení, lépe využívat lidské zdroje, snáze a jednoduše plánovat a řídit zásobování krví. Tím vším tento způsob řízení umožňuje snižovat náklady a zvyšovat kvalitu. Jako nevýhody se uvádí nutnost speciálního softwarového vybavení a obtížnější logistika. Decentralizovaná organizace je spojována s problémy týkajícími se především zajištění jednoty služeb, efektivnosti nákladů a řízení kvality [7]. Na druhou stranu decentralizované organizace, které rozhodují na střední nebo nižší úrovni řízení, jsou schopné rychle reagovat na požadavky zákazníků, a jsou schopné svým zákazníkům poskytovat jedinečné produkty [9].

Mezi země s centralizovanou organizací patří např. Maďarsko, Polsko, Rakousko, Slovensko, Velká Británie nebo Kanada. V Maďarsku chod TS řídí Maďarská národní transfuzní služba. Odběry krve probíhají u regionálních dodavatelů organizovaných kolem pěti centrech, kde probíhá výroba, ve dvou centrech se provádí laboratorní testování [10]. Zásobování, distribuci a přepravu transfuzních přípravků, a také propojení

center s nemocnicemi koordinuje právě národní služba [8]. Činnost TS v Polsku je podle výroční zprávy za rok 2018 [11] regulována zákonem o veřejné transfuzní službě z roku 1997. V souladu s tímto zákonem je krev odebírána pouze ve veřejných centrech, v Polsku nejsou povolena žádná soukromá zařízení. V roce 2018 existovalo 21 regionálních a 132 místních odběrových center, jedno armádní a jedno zřízené Ministerstvem vnitra a administrativy. Dohlížecím orgánem je Ministerstvo zdravotnictví a Institut hematologie a transfuzní medicíny. V Rakousku více jak 90 % odběrů provádí rakouský Červený kříž. Krev je zpracována, testována a distribuována ve čtyřech centrech, další tři spolupracují s univerzitními nemocnicemi a zajišťují odběry a distribuci. Celý systém TS je koordinován z Vídně [8]. Na Slovensku řídí TS Národní transfuzní služba. Celkem je v zemi dvanáct odběrových center. Systém je centralizovaný s cílem zajistit ve všech regionech dostatečné množství bezpečných transfuzních přípravků o srovnatelné a co nejvyšší kvalitě [12].

Decentralizovaný systém organizace využívají např. Řecko, Švédsko, Spojené státy americké (USA) nebo i ČR. V Řecku je TS integrovanou součástí 103 nemocnic. Na systém dohlíží Ministerstvo zdravotnictví. ZTS jsou odpovědné za nábor dárců, odběry, testování a distribuci na klinická pracoviště [13]. V USA jsou hlavními dodavateli transfuzních přípravků nezisková centra jako např. *America's Blood Centers* nebo americký Červený kříž, dále nemocnice, které odebírají vlastní krev a armáda provozující vlastní komplexní TS [14].

Kombinace obou způsobů je pak například v Německu, kde zajišťují TS čtyři typy organizací: německý Červený kříž, státní a komunální zařízení, komerční centra a plazmaferetická centra [8].

V ČR je TS jako součást zdravotní péče metodicky řízena MZČR, které stanovilo koncepci TS Metodickým opatřením v roce 1996. Za nejvyšší prioritu je považována při zajišťování krve bezpečnost, dostupnost a národní soběstačnost, založená na dobrovolných bezplatných dárcích. Odpovědnost za kontrolu kvality byla přenesena na SÚKL [5].

TS má dvě části, ZTS a krevní banky [5]. ZTS jsou definovány v zákoně 378/2007 Sb., zákon o léčivech [3], jako poskytovatelé zdravotních služeb, kde se provádí odběry krve nebo jejích složek, vyrábí se transfuzní přípravky nebo suroviny pro další výrobu, probíhá testování, kontroly a propouštění, suroviny a transfuzní přípravky jsou zde skladovány a distribuovány. Stejný zákon definuje krevní banky jako organizační složku poskytovatele zdravotních služeb, kde se provádí imunohematologická vyšetření transfuzních přípravků, jejich skladování a distribuce, a to pro použití u poskytovatele zdravotních služeb. Systém je decentralizovaný, většina ZTS i krevních bank jsou součástí nemocnic [5]. Jednotlivá ZTS jsou tedy vzájemně nezávislá, v případě potřeby spolupracují na základě dohody. K centrálnímu řízení by došlo v případě řešení mimořádných událostí. Pro tyto události má ČR krizový plán, který zahrnuje spolupráci

státem vybraných ZTS. Kromě nemocničních ZTS jsou v ČR i zařízení, která produkují plazmu pro průmyslové zpracování [15]. K 1. 3. 2021 bylo v ČR 92 ZTS, kterým byla povolena výroba transfuzních přípravků a surovin pro další výrobu [16].

2.1.3 Výroba transfuzních přípravků

Proces výroby transfuzních přípravků je možné rozdělit do čtyř fází: odběr krve, zpracování, laboratorní testování a skladování.

Dárci krve

Odběru krve předchází posouzení způsobilosti dárce krve. Cílem tohoto posouzení je zamezení poškození zdraví dárce i příjemce transfuzního přípravku. Způsobilost je posuzována na základě pohovoru a informací uváděných do Dotazníku pro dárce a na základě předodběrového vyšetření proškoleným pracovníkem ZTS nebo lékařem [4]. Za všechny činnosti související s posuzováním způsobilosti a výběrem dárců i za činnosti související s odběrem je odpovědný lékař [17]. Podle vyhlášky MZČR č. 143/2008 Sb., o lidské krvi [17], se dárcem v ČR může stát každá osoba ve věku 18 až 65 let o hmotnosti minimálně 50 kg. U dárců se posuzuje koncentrace hemoglobinu (ženy ≥ 125 g/L, muži ≥ 135 g/L). Stejná vyhláška určuje i kritéria pro trvalé a dočasné vyloučení. Trvale vyloučeny jsou osoby, které trpí např. kardiovaskulárním onemocněním, intravenózní nebo intramuskulární užívatelé drog, osoby trpící infekčními nemocemi jako je hepatitida typu B nebo C. Dočasné vyloučení na omezenou dobu je například po očkování, zubním ošetření nebo po velkém chirurgickém výkonu.

Dárci jsou registrováni v jednotlivých ZTS [5], na národní úrovni existuje Transreg, registr pro dárce vyloučené kvůli infekci a registr pro sdílení informací o dárcích vzácných krevních skupin. Tento registr byl vytvořen pod záštitou Ústavu hematologie a krevní transfuze a Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP [4].

Odběr krve

Odebírá se plná krev nebo její jednotlivé složky. Plná krev se odebírá do jednorázového systému propojený vaků uspořádaných tak, aby umožňovaly zpracování v uzavřeném systému [2], součástí systému je i venepunkční jehla [4]. Toto uspořádání snižuje riziko bakteriální kontaminace konečného produktu [4]. Součástí odběrové sady je i předřazený satelitní váček o objemu přibližně 25 mL, který odděluje první porci krve [2]. První porce slouží pro odebrání vzorků pro laboratorní testování. V případě nedostatečné dezinfekce místa venepunkce zároveň slouží jako prevence před kontaminací bakteriální kožní mikroflórou a její oddělení snižuje riziko kontaminace transfuzního přípravku až o dvě třetiny [2; 4]. Vak, do kterého probíhá odběr krve, obsahuje apyrogenní, netoxický a sterilní protisrážlivý roztok a roztok látek, které stabilizují v něm resuspendované buňky [2; 4]. Ihned po zahájení odběru je krev mísená, obvykle na automatických odběrových

vahách, s roztokem ve vaku, aby se zabránilo jejímu sražení. Množství krve, které se odebírá je 450 mL, doba odběru je do 10 min [2].

Jednotlivé složky krve se odebírají pomocí specializovaných přístrojů [2]. Odběry prováděné tímto způsobem jsou označovány jako aferézy [4]. Pro separaci se využívá centrifugace nebo centrifugace v kombinaci s membránovou filtrací. Separace probíhá mimo tělo dárce, potřebná složka nebo složky krve se sbírají do vaků, zbytek se vrací zpět dárce. Během odběru se krev mísí s antikoagulačním roztokem [2]. Doba odběru pomocí aferézy se pohybuje mezi 30 až 80 min a závisí na použité technice a množství odebíraných složek [2]. Afereticky se odebírají erytrocyty (erythrocytaferéza), plazma (plazmaferéza), trombocyty (trombocytaferéza), granulocyty (granulocytaferéza), případně kmenové buňky po stimulaci růstovými faktory [4]. Složky krve se odebírají jednotlivě nebo lze během jednoho odběru získat i více složek. V tomto případě se jedná o tzv. multikomponentní dárcovství, které se s výhodou používá u polytransfundovaných pacientů [4].

Zpracování

Odebraná plná krev je dále zpracována centrifugací, při které se jednotlivé složky krve rozdělují podle specifické hmotnosti na erytrocyty, buffy-coat (leukocyty a trombocyty) a plazmu [2]. Následuje separace oddělených složek kontrolovaným tlakem na vak pomocí manuálního nebo plně automatického lisu [4]. Do zvláštních vaků se oddělují erytrocyty a plazma. Erytrocyty jsou resuspendovány v roztoku, který umožňuje dlouhodobější skladování. Plazma se co nejrychleji zmrazuje. Ze zbylého buffy-coatu, který zůstává v původním odběrovém vaku, lze vyrobit trombocyty [2].

Krevní složky odebrané afereticky se obvykle upravovat nemusí [2]. Přehled všech transfuzních přípravků, které lze vyrábět v ČR je uveden v tabulce 2.2.

Transfuzní přípravky lze před podáním pacientovi dále upravovat. Deleukotizací neboli leukodeplecí se odstraňují leukocyty. Deleukotizaci lze provést již v průběhu výroby nebo těsně před podáním. Používá se např. u pacientů s cytotoxickými HLA protilátkami, u chronických polytransfundovaných pacientů, u dětí a novorozenců nebo pro intrauterinní transfuze. Jako prevence před vznikem TA-GvHD, s transfuzí spojené reakce štěpu proti hostiteli (transfusion associated graft versus host disease), se provádí ozařování. Reakce TA-GvHD může vzniknout u osob, které mají nevyvinutý nebo poškozený imunitní systém jako jsou novorozenci, pacienti po celotělovém ozařování nebo po transplantacích. Pro pacienty s deficitem IgA a současně přítomnou protilátkou anti-IgA nebo pro pacienty s alergickými reakcemi na příměs plazmatických proteinů se provádí promytí, obvykle fyziologickým roztokem. Pro případ potřeby menšího objemu, typicky pro novorozence nebo malé děti, lze transfuzní přípravky za pomoci sterilní svářečky rozdělit [4].

Tabulka 2.2: Přehled transfuzních přípravků [17]

Transfuzní přípravek	Charakteristika
Erytrocyty	z jednoho odběru plné krve po odstranění plazmy
Erytrocyty bez buffy-coatu	z jednoho odběru plné krve po odstranění plazmy a buffy-coatu (trombocytů a leukocytů)
Erytrocyty deleukotizované	z jednoho odběru plné krve po odstranění plazmy a leukocytů
Erytrocyty resuspendované	z jednoho odběru plné krve po odstranění plazmy a přidání roztoku prospěšného pro skladování
Erytrocyty bez buffy-coatu, resuspendované	z jednoho odběru plné krve po odstranění plazmy, trombocytů a leukocytů a přidání roztoku prospěšného pro skladování
Erytrocyty resuspendované, deleukotizované	z jednoho odběru plné krve po odstranění plazmy a leukocytů a přidání roztoku prospěšného pro skladování
Erytrocyty z aferézy	z odběru aferézou
Plná krev	odpovídá jednotce objemu plné krve
Trombocyty z aferézy	z odběru aferézou
Trombocyty z aferézy, deleukotizované	z odběru aferézou a po odstranění leukocytů
Trombocyty ze standardního odběru, směsné	spojením trombocytů z více jednotek plné krve po jejich zpracování
Trombocyty ze standardního odběru, směsné, deleukotizované	spojením trombocytů z více jednotek plné krve po jejich zpracování a po odstranění leukocytů
Trombocyty z jednotlivého standardního odběru	koncentrovaná suspenze zpracováním jedné jednotky plné krve
- z plné krve	
- z buffy-coatu	
Trombocyty z jednotlivého standardního odběru, deleukotizované	koncentrovaná suspenze zpracováním jedné jednotky plné krve po odstranění leukocytů
- z plné krve, deleukotizované	
- z buffy-coatu, deleukotizované	
Plazma čerstvá zmrazená	zmrazená supernatantní plazma z odběru plné krve nebo z aferézy
Plazma bez kryoproteinu	zmrazená plazma z jednotky čerstvě zmrazené plazmy po odstranění kryoproteinu
Kryoprotein	precipitací bílkovin z čerstvě zmrazené plazmy
Granulocyty z aferézy	z odběru aferézou

Laboratorní testování

Testování dárců krve se provádí k zajištění bezpečných krevních produktů. Pro testování známek infekce se používají citlivé serologické testy nebo technologie detekce nukleových kyselin [18].

Serologické metody jsou založeny na přítomnosti detekovatelné protilátky proti infekčnímu agens zprostředkované imunitní reakcí. V plazmě nebo v séru dárce se vyhledává specifická protilátka proti antigenu, který sledovaný patogen exprimuje nebo

lze vyhledávat přímo exprimovaný antigen. Detekce se provádí pomocí imunoanalytických metod, využívají se interakce protilátka-antigen spojené s enzymatickou nebo chemiluminiscenční reakcí [4; 19]. Testování nukleových kyselin (NAT) detekuje nukleovou kyselinu (DNA nebo RNA) patogena přítomného v organismu dárce již časně po expozici, v době, kdy patogen v organismu prolifерuje a způsobuje infekci. Zužuje se tak tzv. imunologické okno, což je doba, kdy není infekce detekovatelná serologicky [19].

Lidé jsou stále více konfrontováni s rostoucím počtem infekčních agens, což by mohlo v budoucnu dostupnost krve ohrozit. Podle zprávy WHO z roku 2007 je známo o 40 % více nemocí než před generací. V současných testovacích algoritmech bohužel nejsou zahrnuty všechny testovací cíle. Některé testy nejsou k dispozici, v některých případech se zvažuje výskyt infekce v populaci, klinický význam a také analýza nákladů a přínosů. Protože významnou nemocnost, úmrtnost, dlouhodobou péči a extrémní zátěž pro společnost představují infekce viry lidského imunodeficitu (HIV), hepatitidy C (HCV) a hepatitidy B (HBV), povinně se testují právě tyto infekční markery [18] (v tabulce 2.3 jsou uvedena vyšetření k průkazu známek infekce prováděná v ČR).

Tabulka 2.3: Vyšetření k průkazu známek infekce prováděná v ČR dle požadavků legislativy [17]

Infekce	Metoda
virem lidského imunodeficitu 1 a 2	stanovení protilátek a antigenu p24
virem hepatitidy typu B	stanovení povrchového antigenu
virem hepatitidy typu C	stanovení protilátky
syfilis (původce <i>Treponema pallidum</i>)	stanovení specifické anti-treponemové protilátky

Další skupinou jsou patogeny se specifickým geografickým výskytem, jako je např. virus Dengue nebo virus západonilské horečky. V některých zemích se testuje i na tyto nemoci (tabulka 2.4 uvádí rozdíly v ČR, v USA a Kanadě) [18].

V případě, že jsou vzorky při vyšetřování infekčních markerů opakovaně reaktivní nebo hraniční, zasílají se ke konfirmačnímu vyšetření, v ČR do Národní referenční laboratoře (NRL) [5].

Základní imuno hematologické vyšetření zahrnuje vyšetření krevní skupiny v ABO a RhD systému a screening nepravidelných antierytrocytárních protilátek [4]. U dárců se stanovují Rh fenotyp (antigeny C, c, E, e, doporučuje se stanovit i C^w) a antigen Kell [20]. Antigeny Rh a Kell patří mezi silné imunogeny, proto je vhodné znát jejich expresi v souvislosti s rizikem imunizace příjemce transfuzního přípravku [4]. V případě pozitivního výsledku antigenu Kell se dovyšetřuje i antigen Cellano. U dárců skupiny 0 se doporučuje vyšetření i dalších skupinových systému, např. stanovení fenotypu v antigenních systémech Duffy, Kidd, Lutheran, MNSs. Screening nepravidelných protilátek se provádí dostatečně citlivou metodou, nepřímým antiglobulinovým testem. Tento test má zachytit klinicky významné protilátky [20]. V případě pozitivního výsledku

testu se musí protilátka identifikovat. Transfuzní přípravky dárců s klinicky významnou protilátkou nejsou vhodné k použití pro hemoterapii [4].

Tabulka 2.4: Rozdíly ve vyšetřování infekčních markerů v ČR, v USA a Kanadě [17; 19; 21]

ČR [17]	USA [19] (dle nařízení FDA)	Kanada [21] (dle regulí federální vlády)
serologicky:	serologicky:	serologicky:
- anti-HIV 1,2	- anti-HIV 1,2	- anti-HIV 1,2
- antigen p24 (HIV)		
	- anti-HBV	- anti-HBV
- HBsAg	- HBsAg	- HBsAg
- anti-HCV	- anti-HCV	- anti-HCV
- protilátky proti <i>Treponema pallidum</i> (syfilis)	- protilátky proti <i>Treponema pallidum</i> (syfilis)	- protilátky proti <i>Treponema pallidum</i> (syfilis)
	- anti-HTLV 1,2	- anti-HTLV 1,2
	- protilátky proti <i>Trypanosoma cruzi</i> (Chagasova choroba)	- protilátky proti <i>Trypanosoma cruzi</i> (Chagasova choroba)
	- protilátky proti <i>Babesia</i>	
		- protilátky proti CMV
	NAT:	NAT:
	- HIV	- HIV
	- HBV	- HBV
	- HCV	- HCV
	- WNV	- WNV
	- <i>Babesia</i>	
	- Zika virus	

FDA – Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (*Food and Drug Administration*)

anti- ~ protilátka proti...

HBsAg – povrchový antigen viru hepatitidy typu B (*Hepatitis B surface Antigen*)

HTLV – lidský T-lymfotropní virus (*Human T-lymphotropic virus*)

CMV – Cytomegalovirus

WNV – virus západonilské horečky (*West nile virus*)

Součástí testování dárců krve je vyšetření krevního obrazu. Některá ZTS měří krevní obraz při posuzování způsobilosti dárce krve [22], některá až po vlastním odběru, ze vzorku získaného při darování krve. Krevní obraz se měří na analyzátoch krvinek, které při jednom měření mohou poskytnout více parametrů [23]. Posuzují se hodnoty leukocytů, trombocytů, případně hemoglobinu. Referenční rozmezí pro leukocyty je podle České hematologické společnosti ČLS JEP 4,0 až 10,0 x 10⁹/L [24]. Vyšší počet, leukocytóza, může být známkou bakteriální infekce. Stejně tak nižší počet leukocytů, tzv. leukopenie, může být známkou některých infekcí [23]. Referenční rozmezí pro trombocyty je 150 až 400 x 10⁹/L [24].

Podle vyhlášky MZČR č. 143/2008 Sb., o lidské krvi, se podle specifikace transfuzního přípravku nebo suroviny pro další výrobu doplňují další

imunohematologická vyšetření a vyšetření známek infekce podle epidemiologické situace [17].

Skladování

V případě, že transfuzní přípravky splňují všechna kritéria kvality a bezpečnosti, jsou propuštěny ke klinickému použití. Propuštěné přípravky se skladují za předepsaných podmínek (tabulka 2.5) [2]. Skladovací podmínky jsou nastaveny tak, aby byla zajištěna optimální životnost a funkčnost přípravků po celou dobu skladování, a aby nedošlo k jejich mechanickému poškození nebo bakteriální kontaminaci [4]. Ke skladování se používají chladničky a komorové chladničky, termostaty, mrazící boxy a komory. Ve skladovacích prostorách musí být kontrolována, monitorována a zaznamenávána teplota, používají se automatické monitorovací systémy, které při dosažení teploty mimo stanovený rozsah, světelně nebo i akusticky informují obsluhu. Specifické je uchovávání trombocytů, skladují se v termostatech za neustálého promíchávání na třepačkách [2].

Tabulka 2.5: Podmínky skladování transfuzních přípravků [17]

Transfuzní přípravek	Teplota skladování	Doba skladování
Erytrocyty, Plná krev	+2 °C až +6 °C	28 až 49 dnů podle procesů a použitých konzervačních látek
Trombocyty	+20 °C až +24 °C	5 dnů (lze až 7 dnů při mikrobiologické kontrole)
Granulocyty	+20 °C až +24 °C	24 hod
Plazma	-25 °C a nižší	do 36 měsíců

2.1.4 Použití transfuzních přípravků

Erytrocyty jsou bikonkávní, bezjaderné elementy, jejichž hlavním úkolem je přenos kyslíku a oxidu uhličitého [25]. Erytrocytární transfuzní přípravky jsou používány ke zmírnění projevů anémie. Její příčinou může být akutní ztráta krve, selhání kostní dřene, chronická onemocnění nebo další. Jedním z rozhodujících parametrů pro podání transfuzních přípravků je koncentrace hemoglobinu, vždy je ale nutné zvážit příčinu anémie, tíži a stupeň chronicity, pokračující ztrátu krve a schopnost kompenzace pacienta [4].

Trombocyty, neúplné a bezjaderné elementy, se účastní hemostázy [25]. Jsou podávány pacientům s krvácivými projevy a trombocytopenií nebo jako profylaxe u pacientů s trombocytopenií nebo trombocytopenií [4].

Plazma je tekutým prostředím, ve kterém jsou rozptýlené krvinky. Obsahuje vodu, anorganické a organické látky – ionty, např. Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , albuminy, globuliny, fibrinogen, koagulační faktory, přirozené inhibitory [4; 25]. Indikací pro podání plazmy pro klinické použití je krvácení nebo hrozící krvácení související s nějakým invazivním výkonem, např. operací [4].

Leukocyty zajišťují v organismu obranné a metabolické procesy [25]. Granulocyty, patřící mezi leukocyty, se podávají u infekčních stavů neodpovídajících na antibiotickou nebo antimykotickou léčbu, které jsou doprovázeny neutropenií, tj. počtem neutrofilních granulocytů nižším než $0,5 \times 10^9/L$ [4].

2.2 Náklady na výrobu transfuzních přípravků

Stanovení nákladů na krevní produkty vyžaduje kromě ekonomických znalostí i znalosti o transfuzním lékařství. Je to oblast, která zajímá kliniky i administrativní pracovníky ve zdravotnictví po celém světě [26]. Přesné stanovení nákladů na krev umožní provádět studie nákladové efektivity s alternativními terapiemi, zlepšení bezpečnosti i optimalizace využití krve. Může být použito pro efektivní snižování nákladů na zdravotní péči [27].

Nejmodernější přístupy stanovení nákladů se snaží vytvořit univerzální a praktický model použitelný na všechny produkty od jednoho dárce vyrobené v jakémkoliv zařízení, kdekoli na světě, ve všech typech zdravotních systémů [26].

2.2.1 Nákladové studie ve světě

Kanada

V letech 2001 a 2002 proběhla v Kanadě studie zaměřená na analýzu nákladů na výrobu a podání jedné jednotky alogenního erytrocytárního transfuzního přípravku [28]. Důvodem pro tuto studii byl nedostatek informací o nákladech po reorganizaci kanadské transfuzní služby. Studie byla provedena z celospolečenské perspektivy, autoři zahrnuli náklady na odběr, výrobu, dodání do nemocnic, předtransfuzní vyšetření, administrativní úkony, podání transfuzního přípravku, náklady na potransfuzní reakce a také náklady dárců. Celospolečenská perspektiva byla zvolena, protože umožňuje zahrnutí všech přímých i nepřímých nákladů a umožňuje provádět studie nákladové efektivity a jejich porovnání s alternativními terapiemi.

V Kanadě zajišťují TS dvě organizace *Canadian Blood Services* a *Héma-Québec*. Tyto společnosti poskytly informace o nákladech pro odběr, výrobu a distribuci transfuzních přípravků. Informace týkající se podání a nákladů na pobyt pacientů ve zdravotnickém zařízení (jednotky intenzivní péče, pohotovost, operační sál) poskytlo osm nemocnic v šesti kanadských provinciích.

Pro odhad nákladů byl postup rozdělen na čtyři fáze: odběr, výroba a laboratorní testování, distribuce, podání. TS použily metodu výpočtu nákladů *process costing* (kalkulace používaná v hromadné výrobě). Za vztahovou veličinu pro přímé náklady (přímé fixní náklady, přímé náklady na laboratorní testování apod.) byly zvoleny počty odběrů a objem transfuzního přípravku. Nepřímé náklady jako jsou režijní náklady na infrastrukturu byly přidělovány dvoustupňově. Nejprve byly tyto náklady (na vedení, na

personalistiku) přiděleny nákladovým střediskům zajišťujícím odběr, zpracování nebo laboratorní testování podle pracovní doby, ve druhém kroku pak byly přerozděleny na produkty (jako vztahová veličina byl použit např. objem transfuzního přípravku). Souhrnné jednotkové náklady byly rozděleny do sedmi kategorií: nábor dárců, odběr krve, testování a zpracování, balení a distribuce, výzkum a vývoj, správní režijní náklady, pojistné.

Nemocniční náklady související s podáním transfuzních přípravků byly rozděleny do tří skupin: přímé mzdové náklady, náklady na vybavení a zásoby, režijní náklady. Pro získání informací o těchto nákladech byl vytvořen strukturovaný dotazník, který byl odeslán do všech nemocnic zapojených do výzkumu.

V souladu se zvolenou celospolečenskou perspektivou byly počítány náklady dárců. Na základě strukturovaného dotazníku získali autoři průměrný čas strávený darováním krve, který vynásobili průměrným kanadským hodinovým platem.

Autoři započítali i náklady na likvidované transfuzní přípravky a na jejich likvidaci. Jedná se o přípravky, které byly vyřazené nebo ztracené během odběru, výroby, distribuce a dodávky (v letech 2001 až 2003 to bylo celkem 37 008 jednotek). Náklady na ztráty v nemocnicích byly menší než dolar na jednotku, průměrně se jedná o méně než 2,2 % nepodaných transfuzních přípravků ročně.

Do kalkulace nebyly zahrnuty náklady na správu TS, náklady na právní služby nebo náklady spojené s novými epidemiemi. Jedná se o náklady, ke kterým nebylo možné získat podklady. Dále nebyly zahrnuty drobné položky jako jsou rukavice, tampony, čtečky čárových kódů. Náklady na takovéto položky navyšují průměrně odhadnutou cenu o 2,15 amerických dolarů (USD). Nebyly zahrnuty ani náklady na virové infekce, protože Tretiak a kol., autoři předchozí studie, uvedli, že náklady na tyto infekce jsou 0,64 USD za jednotku. Důvodem je zavedení NAT pro testování HCV a HIV na konci 90. let, po kterém došlo k významnému snížení rizika přenosu těchto infekcí. Nebyly započítány ani náklady na potenciální transfuzí přenosné v současnosti neznámé infekce, protože tyto nelze vyčíslit.

Celkové průměrné celospolečenské náklady na jednotku erytrocytárního transfuzního přípravku byly v této studii odhadnuty na 264,81 USD, z toho náklady na odběr, výrobu a distribuci byly 202,74 USD, náklady dárců ve výši 18,21 USD, cena za předtransfuzní vyšetření byla odhadnuta na 16,65 USD, na transfuzi 26,92 USD, a potransfuzní reakci 0,29 USD. Autoři zjištěné celkové náklady porovnávali s předchozí studií provedenou v letech 1994 až 1995 a zjistili, že se zdvojnásobily, náklady na výrobu se zvýšily více než třikrát. Odhady byly vypočteny v kanadských dolarech a převedeny na americké dolary v průměrném kurzu v letech 2001 až 2002 (1,00 USD = 0,65 CSD).

Švédsko

V roce 2002 byla provedena studie ve Švédsku, která měla za cíl porovnat náklady na alogenní transfuze, autologní transfuze a perioperační autotransfuze dvou jednotek erytrocytárního transfuzního přípravku s cílem získat užitečné vstupy pro výběr vhodné technologie pro léčbu anémie [29]. Odhad nákladů byl proveden z celospolečenské perspektivy. Jednalo se o první studii odhadující náklady na krevní transfuze ve Švédsku.

Údaje o sledu postupů při odběru, přípravě, transfuzích a perioperačních autotransfuzích byly získány od švédské Národní rady pro zdraví a sociální péči, z publikovaných zdrojů a z rozhovorů se zaměstnanci pěti velkých švédských nemocnic. Při oceňování jednotlivých kroků vycházeli autoři z času trvání příslušného kroku a z použitých materiálů. Přímé náklady byly získány z nemocnic, průměrné osobní náklady z oficiálních zdrojů. Informace týkající se zdravotnických prostředků a nákladů na perioperační transfuze poskytla společnost, která tato zařízení prodává. Náklady vzniklé dárcům byly počítány jako ztráta produktivity a náklady na dopravu při cestě k darování krve (autoři uvažovali použití vlastního automobilu, kola i využití veřejné dopravy). Data pro výpočet byla získána z oficiálních švédských statistik a z národních údajů o daních. Informace o časech trvání odběrů krve byly získány během rozhovorů s lékaři tří velkých švédských nemocnic. Všechny náklady byly vyjádřeny v cenách roku 2003 ve švédských korunách (SEK), případně byly přepočítány ve směnném kurzu 9,0169 SEK = 1 EUR (Euro).

Průměrné celospolečenské náklady na transfuzi dvou filtrovaných alogenních jednotek erytrocytů byly odhadnuty na 6330 SEK (3361 SEK za první jednotku, 2969 za druhou jednotku), 5394 SEK za autologní (2742 SEK za první, 2652 SEK za druhou). Náklady na perioperační erytrocyty byly odhadnuty na 2567 SEK. Náklady na výrobu jedné jednotky allogenických erytrocytů zahrnující odběr, laboratorní testování, zpracování (separace a filtrace) byly odhadnuty na 1671 SEK.

Portugalsko

Cílem portugalské studie [30] bylo stanovit náklady na podání dvou jednotek erytrocytárního transfuzního přípravku v souvislosti s léčbou anémie u hematoonkologických pacientů. Studie byla provedena z pohledu poskytovatele zdravotních služeb, nemocnice v Lisabonu (*Serviço de Imuno-Hemoterapia, Instituto Português de Oncologia, IPO*), a z pohledu národní zdravotní služby.

Autoři rozdělili studii na tři fáze: odběr krve, zpracování krve a laboratorní testování, podání. Nákladové položky (materiál a množství) na odběr a podání přípravků byly zjišťovány výzkumníky osobně přímým pozorováním, pro tyto dvě fáze byl zpracován dotazník, kam se zaznamenávala spotřeba materiálu. Pro odhad nákladů souvisejících se zpracováním krve a laboratorním testováním byly využity referenční hodnoty z portugalských právních předpisů. Mzdové náklady byly počítány z průměrných mezd

zdravotníků. Pro účely studie se stanovil průměrný čas trvání každé činnosti. Náklady na materiál a použitá léčiva se odvíjely od pořizovací ceny. Odhad fixních nákladů, jako například náklady na údržbu, administrativní personál, nábytek, odběrová křesla, tonometry, infuzní pumpy apod., poskytl lisabonský onkologický institut *IPO*. Data byla sbírána u 77 dárců a 43 transfuzí během sedmi dnů v průběhu roku 2007. Pro stanovení nákladů byla použita metoda *microcosting*, do výpočtu nezahrnuli autoři nepřímé náklady. Výše nákladů na podání dvou jednotek erytrocytárních přípravků byla v této práci odhadnuta na 676,2 EUR. Náklady na jednu jednotku byly odhadnuty ve výši 75,3 EUR na odběr, 180,8 EUR na laboratorní testování, 26,7 EUR na zpracování, 44,7 EUR na předtransfuzní vyšetření a 21,4 EUR na podání, což je podle autorů v souladu s odhady v jiných studiích.

Řecko

Z perspektivy národní zdravotní služby byly odhadovány náklady na výrobu jedné jednotky erytrocytárního transfuzního přípravku v Řecku [13]. Studie byla provedena za rok 2013. Autoři započítali náklady přímé i nepřímé, a to na odběr, zpracování, laboratorní testování, skladování, náklady na dárcovství vzniklé dárcům. Nebyly brány v úvahu náklady spojené s náborem dárců a použitím přípravků, tzn. náklady na přípravu před transfuzí, na podávání, nežádoucí účinky apod. Ke shromáždění údajů týkajících se času personálu, množství odebrané krve za rok, množství likvidované krve, využití spotřebního materiálu, režijních nákladů, výdajů na informační technologie byl vytvořen dotazník. Informace poskytl 53 nemocnic z celé země. Režijní náklady na elektřinu, úklid, správu apod. byly počítány na m². Pro přiřazování nákladů použili autoři metodiku skupiny COBCON (viz popis níže) a kalkulaci podle aktivit, *Activity-Based Costing* (ABC). Nepřímé náklady na ztrátu produktivity dárce byly spočítány na základě strukturovaného dotazníku od 172 dárců ze dvou nemocnic. Cílem dotazníku bylo zachytit náklady na čas strávený darováním krve během pracovní doby, náklady na dopravu, náklady na den volna.

Průměrné přímé náklady na výrobu jedné jednotky krve byly odhadnuty na 131,5 EUR (79,46 %), průměrné celkové nepřímé náklady byly odhadnuty na 34 EUR za jednotku. Hlavní složkou přímých nákladů byly mzdové náklady, a to ve výši 32,46 %, následovaly náklady na testování nukleových kyselin ve výši 27,97 % a náklady na ostatní laboratorní testy ve výši 27,65 %. Průměrně bylo zlikvidováno 4,90 % transfuzních přípravků za rok.

Spojené státy americké

V USA autoři odhadovali v roce 2015 náklady na výrobu a podání plazmy z plné krve [31]. Následně tyto náklady porovnávali s náklady na plazmu zakoupenou, a to z perspektivy nemocničního dárcovského centra. Jednalo se o první nákladovou studii na světě zaměřenou na plazmu. Ve studii se počítalo s podáním tří jednotek plazmy na

pacienta. Rámec nákladů byl upraven podle metodiky skupiny COBCON (viz popis níže), a byly to náklady na nábor dárců (telefon, děkovné dárky, plakáty, upomínkové pohlednice, známky), odběr, testování, zpracování, podání, nežádoucí účinky, mzdy pracovníků. Do výpočtu byly zahrnuty variabilní náklady na zaměstnance, zásoby a použitý materiál, náklady na likvidované jednotky. Autoři vyloučili fixní náklady na vybavení jako jsou mrazničky, chladničky, počítače, centrifugy nebo vodní lázně. Náklady na nábor dárců, darování, zpracování krve a výrobu plazmy byly zjišťovány pozorováním procesu u tří dárců. Informace o nákladech na objednání a rozmrazení transfuzní jednotky plazmy byly získány od manažera dárcovského centra. Pro výpočet mzdových nákladů autoři zjistili čas potřebný pro každý úkon, průměrnou hodinovou mzdovou sazbu poskytl americký úřad pro statistiku práce a zaměstnanosti pro oblast Filadelfie, a to za rok 2011. Do cen roku 2015 byly peněžní údaje přepočítány pomocí indexu spotřebitelských cen v USA pro lékařské zboží a služby. Autoři identifikovali nežádoucí účinky průzkumem literatury a kvalifikovaným odhadem lékaře, náklady na nežádoucí účinky byly odhadnuty pomocí analytického modelu, hodnoty úhrad pak pomocí diagnostických kódů běžně v USA používaných. I tyto náklady byly přepočítány do cen roku 2015 dle indexu viz výše.

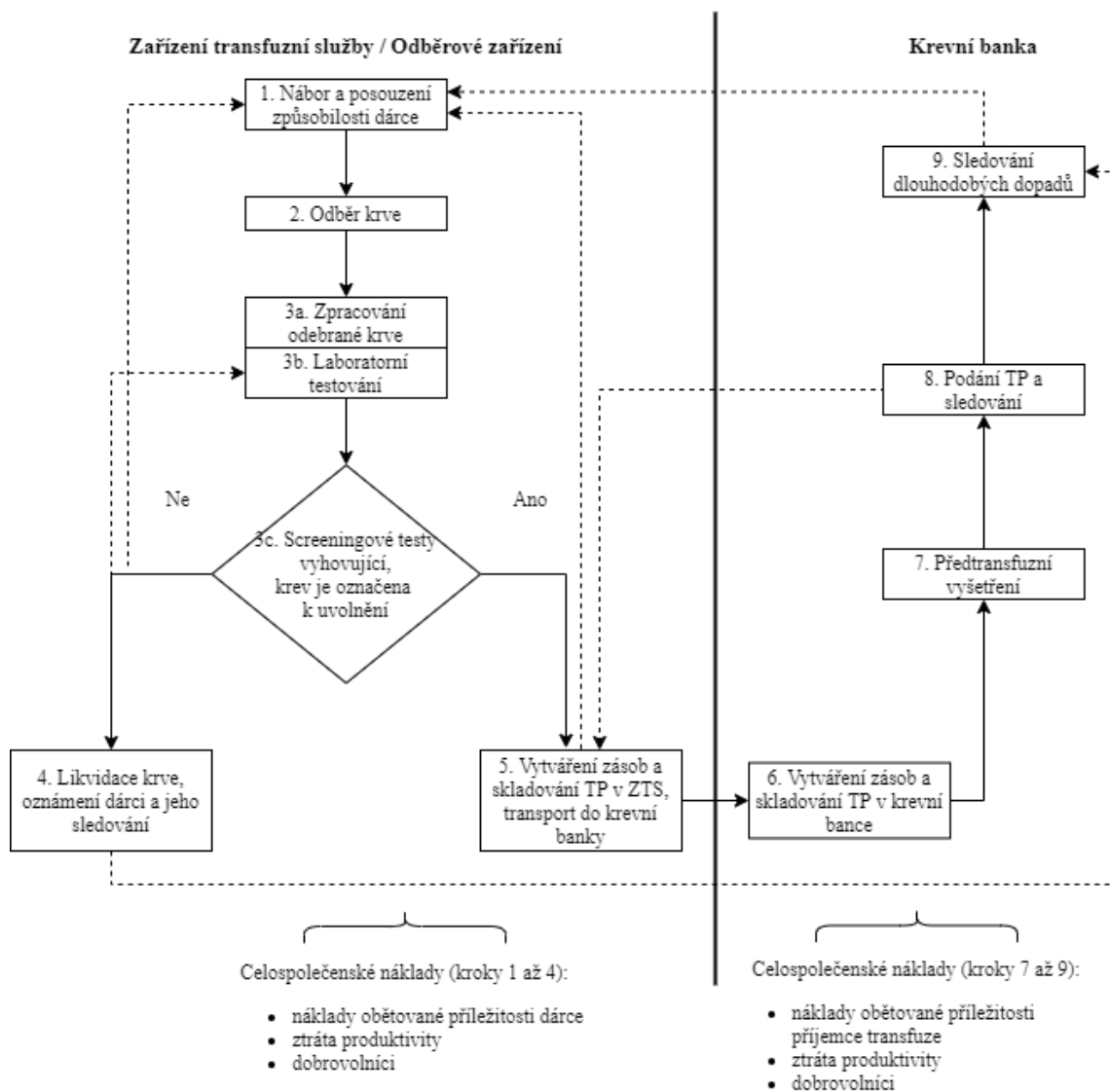
Výrobní náklady na plazmu byly odhadnuty na 91,24 USD na pacienta, tzn. 30,41 USD za jednu jednotku. Náklady na správu a monitorování byly ve výši 194,64 USD na pacienta. Ceny byly za rok 2012 a byly přepočítány na ceny v roce 2015.

The Cost of Blood Consensus Conference

V USA proběhla v roce 2003 konference multidisciplinární komise odborníků *The Cost of Blood Consensus Conference* (COBCON) zaměřená na náklady na krev [32]. Konference byla uspořádána společností *The Society for the Advancement of Blood Management*, která uznala, že je zapotřebí stanovit konzistentní rámec, který by odrážel současný stav ekonomiky zdravotní péče a který by zohlednil náklady na transfuzní přípravky napříč institucemi, typy plátců nebo zeměmi. Její účastníci byli zástupci ZTS, vlády, akademické obce, zdravotnických zařízení a odborníci na transfuzní medicínu. Měli za úkol definovat soubor klíčových prvků spojených s odběrem plné krve, transfuzními procesy a následným sledováním, s cílem vypracovat referenční metodiku pro výpočet nákladů na transfuzní přípravek od jednoho dárce. Skupina zvažovala všechny nákladové prvky, tzn. činnosti, materiál a všechny služby spojené s dárcovstvím krve nebo s podáváním transfuzních přípravků. Jako vhodnou perspektivu zvolili účastníci konference perspektivu celospolečenskou.

Východiskem pro analýzu nákladových prvků byl model navržený společností *Lewin Group*. Výsledkem konference je procesní model o devíti krocích, který zahrnuje přímé i nepřímé nákladové prvky. Model má dvě části, jedna se zabývá výrobou transfuzních přípravků, druhá část zahrnuje náklady na jejich podání (obrázek 2.1). V modelu jsou

vyznačeny vzájemné závislosti mezi jednotlivými aktivitami. Pro každou aktivitu v modelu byl definován začátek a konec každého kroku a dílčí činnosti (tabulka 2.6).



Obrázek 2.1: Vývojový diagram – model odběru krve, výroby a podání transfuzního přípravku, upraveno podle [32]

Odborníci přiřadili ke každému kroku nákladové položky, celkem jich identifikovali téměř 250. Protože byly náklady odhadovány z celospolečenského hlediska, započítali účastníci konference i náklady vzniklé dárčům, příjemcům, náklady obětované příležitosti apod. Jako problémové nebo obtížnější se jevílo přiřazení nepřímých nákladů, model by měl tyto náklady adekvátně popsat. Nesprávná alokace režijních a fixních nákladů může vést k podhodnocení nákladů na transfuzní přípravky až o 50 %.

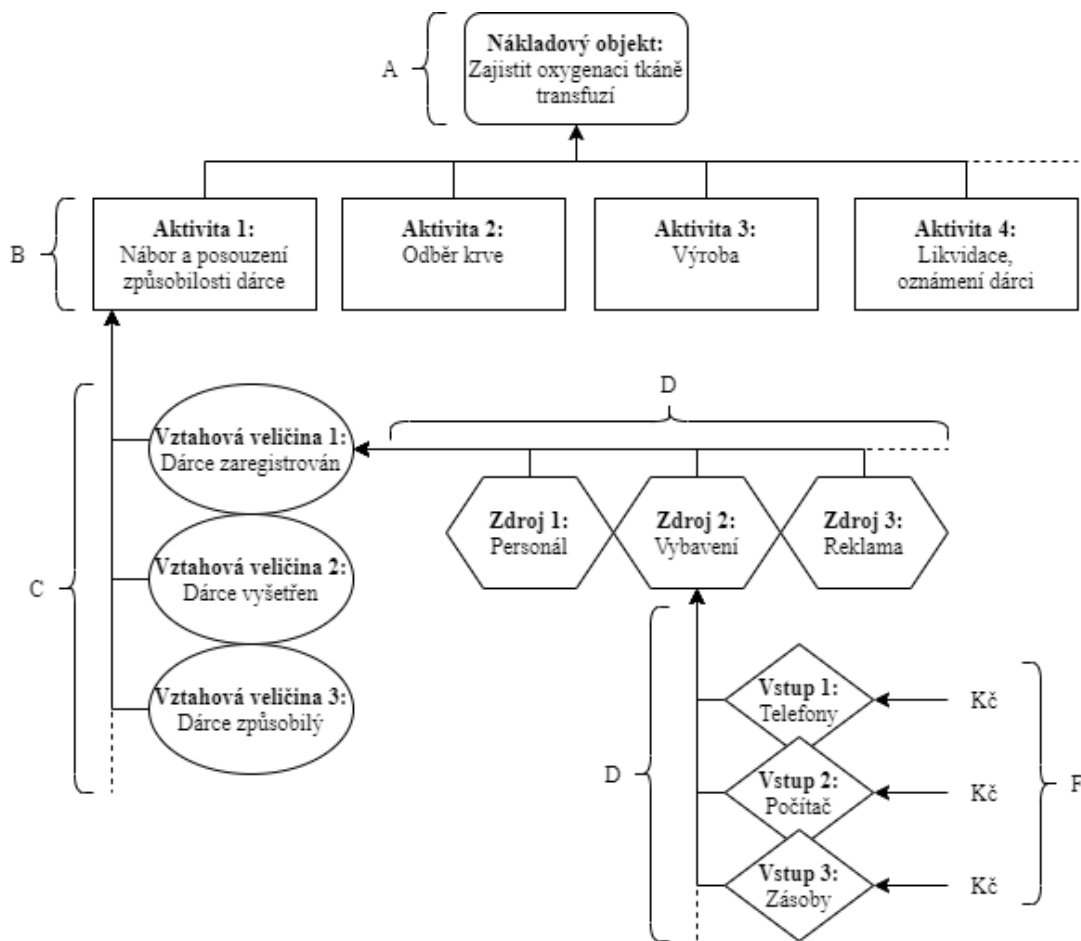
Tabulka 2.6: Kroky modelu odběru krve, výroby a podání transfuzního přípravku, upraveno podle [32]

Krok	Začátek	Konec
1. Nábor a posouzení způsobilosti dárce	Potřeba krve	Dárce připraven posadit se do dárcovského křesla
2. Odběr krve	Dárce usazen v dárcovském křesle	Ne dříve než za 24 hod po darování
3a. Zpracování odebrané krve	Příjem darované krve ve zpracovatelském centru	Uložení všech vyrobených komponent do karantény
3b. Laboratorní testování	Laboratoř přijímá zkumavky k provedení testů	Laboratorní výsledky předané do místa zpracování
3c. Rozhodující krok k uvolnění jednotky	Krevní složka projde nebo neprojde screeningovými testy vč. anamnézy dárce	Označení a uvolnění krve ke skladování nebo příprava na likvidaci
4. Likvidace krve, oznámení dárce a jeho sledování	Krevní složka nepoužitelná, je určena k likvidaci	Krev zničena, dárce oznámeno a doporučeno lékařské vyšetření, z dárce je pacient
5. Vytváření zásob a skladování v ZTS, transport krve	Krevní složka je považována za vhodnou a je uvolněna k transfuzi	Dodání do krevní banky
6. Vytváření zásob a skladování v krevní bance	Komponenta dorazí do krevní banky	Je přijat požadavek pro křížový pokus
7. Předtransfuzní vyšetření	Je učiněno rozhodnutí, že je transfuze nezbytná	Transfuzní přípravek připraven v místě péče
8. Podání transfuzního přípravku a sledování	Transfuzní přípravek připraven k podání	Dokončení epizody klinické péče a monitorování krátkodobé potransfuzní reakce
9. Sledování dlouhodobých dopadů	Zpracování výsledku transfuze a pozorování, záznam	Dokončení výsledků a pozorování, záznam

Jako vhodná kalkulační metoda byla skupinou zvolena metoda ABC. Účastníci konference zveřejnili schematický model (obrázek 2.2) a kalkulační postup o šesti krocích, vhodný právě pro odhad nákladů týkajících se transfuzních přípravků. Postup zahrnuje tyto kroky:

1. A: identifikace nákladového objektu – požadavku na službu, např. zajištění adekvátního okysličení tkáně ve formě transfuze červených krvinek;
2. B: znázornění celého procesu, jeho rozdělení na všechny aktivity a dílčí aktivity nutné pro poskytnutí služby;
3. C: definování výstupů nebo faktorů, tzv. vztahových veličin nákladů, které ovlivňují náklady pro každou aktivitu, např. počet provedených testů nebo počet dárců;
4. D: vytvoření seznamu zdrojů potřebných ke všem definovaným výstupům, např. personál, vybavení;

5. E: identifikace vstupu zdrojů nezbytných k provádění činností, např. pracovní doba, zásoby;
6. F: výpočet nákladů.



Obrázek 2.2: Model ABC kalkulace pro transfuzní přípravky, upraveno podle [32]

2.2.2 Nákladové studie v České republice

Studie, které by se zabývaly analýzou nebo stanovením nákladů na výrobu transfuzních přípravků nebo které by hledaly a porovnávaly vhodnou kalkulační metodu pro výrobu v ČR v podstatě chybí.

Rekalkulací cen transfuzních přípravků ve Fakultní Nemocnici Hradec Králové (dále FNHK) se zabývala v diplomové práci Aneta Almašiová v roce 2007 [33]. Autorka aktualizovala postup používaný Odborem financí a analýz FNHK, který vychází z metodiky SÚKL, především s ohledem na navýšení mezd a změnu hodnoty bodu za zdravotnické výkony. Vytvořila procesní mapy popisující postup výroby všech transfuzních přípravků vyráběných ve FNHK a aktualizovala kalkulační listy používané v nemocnici. Kalkulační postup zahrnuje náklady na administrativu, šatnu, laboratorní vyšetření před odběrem, vyšetření lékařem, činnosti na odběrovém sále, laboratorní vyšetření po odběru, vyšetření prvodárců, administrativu po odběru, náklady na kontroly,

ztráty a zisk. Náklady na erytrocytární přípravky byly v práci vypočítány na 1 758 Kč, náklady na plazmu vyrobenou z plné krve byly ve výši 830 Kč.

Jako zdroj tuzemského přístupu k oceňování transfuzních přípravků může sloužit metodika SÚKL [34]. Tato metodika, dostupná na webových stránkách SÚKL, je určena pro stanovení výše úhrady individuálně vyráběných transfuzních přípravků zdravotními pojišťovnami. Náklady na podané transfuzní přípravky i krevní deriváty jsou v ČR hrazeny z veřejného zdravotního pojištění [35]. Ceny jsou regulovány v Cenovém předpisu MZČR [36] a jsou zveřejňovány vyhláškou MZČR [37]. ZTS prodává produkt nemocnici a nemocnice žádá o úhradu zdravotní pojišťovny pacienta [5]. Úhrady jsou stanoveny na rok, poté jsou revidovány podle ročních sledovaných parametrů (celorepublikový údaj o počtu odběrů plné krve, aferetických odběrů, zpracovaných odběrů, údaje o ztrátách při výrobě a kvůli expiraci, roční spotřeba transfuzních přípravků dle údajů pojišťoven). V případě změny např. hodnoty bodu, DPH nebo zařazení dalšího povinného vyšetření, se změna v úhradě provádí vždy k prvnímu dni následujícího čtvrtletí.

Pro výpočet nákladů podle metodiky SÚKL [34] se transfuzní přípravky rozdělují do skupin podle účinné složky (tzn. na erytrocyty, trombocyty, plazmu a přípravky z plazmy, leukocyty) a podle toho, jestli jsou vyrobené z plné krve nebo aferézou, případně autologní přípravky. Protože z jednoho odběru plné krve je možné vyrobit více přípravků, úhrada je počítána jako podíl z celkových nákladů na zpracování jednoho odběru plné krve. Například úhrada jedné transfuzní jednotky erytrocytů nebo plazmy je počítána takto:

- 51 % nákladů plné krve pro erytrocyty;
- 27 % plazma pro klinické použití;
- 23 % buffy-coat, který lze použít pro výrobu trombocytů nebo granulocytů.

Do celkové úhrady za odběr jsou započítány náklady na povinná vyšetření, materiálové náklady, přístrojové vybavení používané pro odběr, zpracování, kontrolu a skladování, úhrady za čas pracovníků, režijní náklady. Pro výpočet úhrady za transfuzní přípravky se používají vzorce 2.1 až 2.4. V tabulce 2.7 jsou uvedeny jako příklad úhrady za některé transfuzní přípravky v ČR.

$$\text{režijní přírážka} = \frac{\text{celkové režijní náklady} + \text{režijní mzda}}{\text{přímé mzdy}} \times 100 [\%] \quad (2.1)$$

$$\text{mzdy } R = \frac{\text{přímé mzdy} \times \text{režijní přírážka}}{100} [\text{Kč}] \quad (2.2)$$

$$\text{celková produkce} = \text{přímé mzdy} + \text{přímý materiál} + \text{mzdy } R [\text{Kč}] \quad (2.3)$$

$$\text{cena za jednotku} = \frac{\text{celková produkce}}{\text{měsíční produkce}} [\text{Kč}] \quad (2.4)$$

Tabulka 2.7: Příklady úhrad individuálně vyráběných transfuzních přípravků [38]

Kód	Název	Cena/úhrada v Kč
0007901	Plná krev TU	1 477,11
0007905	Erytrocyty z odběru plné krve TU	1 477,11
0007955	Erytrocyty z odběru plné krve deleukotizované TU	2 739,34
0207921	Plazma čerstvá zmrazená TU	1 302,32
0107930	Trombocyty z plné krve TU	1 541,84
0107931	Trombocyty z aferézy TD	8 882,91
0207929	Plazma rekonvalescentní patogen-inaktivovaná TU	3 489,84

TU – transfuzní jednotka

TD – terapeutická dávka

2.3 Dárcovství krve

Transfuzní přípravky mají omezenou expiraci, je nutné zajišťovat jejich neustálou dodávku, a to dárcovstvím krve. Pro dostatečné zásoby krve je nezbytné pravidelné dárcovství. Míra dárcovství se po celém světě liší. Podle WHO [39] je v zemích s vysokými příjmy, kde žije 16 % celosvětové populace, darováno 40 % krve. To znamená, že zde daruje krev až 7krát více lidí než v nízkopříjmových zemích [1]. V zemích s vysokými příjmy je mezi obyvatelstvem přibližně 3,15 % dárců krve, v zemích s vyššími a středními příjmy 1,59 % a v zemích s nízkými příjmy pouze 0,5 % dárců krve [39].

Pro zajištění potřeby krve by měli dárci ve vyspělých zemích představovat 4 až 6 % populace [9]. Podle Zprávy o činnosti zařízení transfuzní služby a krevních bank za rok 2019 zveřejněné na webových stránkách MZČR [40] bylo v roce 2019 v ČR evidováno celkem 258 388 opakovaných, pravidelných dárců a 58 688 prvodárců, což představuje asi 3 % populace v ČR. Podle údajů Českého červeného kříže [41] nestačí úbytek dárců způsobený věkem nebo nemocemi v posledních letech noví dárci vyrovnat. Do budoucna je nezbytné zajistit nábor nových dárců, přehodnotit kritéria způsobilosti dárců i indikační kritéria pro podávání transfuzních přípravků [9]. V souvislosti se zajištěním národní soběstačnosti v potřebě transfuzních přípravků pro klinické použití i plazmy pro frakcionaci vydala Společnost pro transfuzní lékařství ČLS JEP v roce 2019 stanovisko a doporučení [42] týkající se počtu dárců. Podle tohoto doporučení by měl být v ČR počet dárců plné krve 300 000, počet prvodárců 30 až 33 tisíc za rok a počet plazmaferetických dárců 40 000.

Vliv na velikost dárcovské základny má v současné době, jak je zmíněno výše, stárnutí populace [41], přísnější kritéria výběru dárců i řada prvků ve vlastním procesu dárcovství, které mohou pozitivně nebo i negativně přispět k rozhodnutí v dárcovství pokračovat. Jako příklad lze uvést vazovagální reakce dárců, profesionální dovednosti nebo komunikaci personálu [41; 43]. Spokojenost a pozitivní zkušenost s procesem dárcovství se jeví jako jeden z důležitých faktorů zajištění dostatečné dárcovské základny [43].

Existuje několik prací zaměřených právě na spokojenost dárců. Dorothy D. Nguyen a kol. [44] se zaměřili na vztah mezi celkovou spokojeností s procesem darování, demografickou charakteristikou dárců a záměrem v dárcovství pokračovat. Během tří týdnů v červenci 2004 provedli autoři studie dotazníkový průzkum s 1000 respondenty, jednalo se o opakované dárce i prvodárce, průzkum proběhl v Severní Kalifornii v *Blood Centers of the Pacific*, a to ve čtyřech stacionárních odběrových místech a také v mobilních odběrových jednotkách. Vráceno bylo 884 dotazníků, 33 bylo vyloučeno, hodnoceno bylo 851 dotazníků. Dotazníky byly anonymní, otázky byly modelovány podle projektu REDS (*Retrovirus Epidemiology Donor Study*) a zahrnovaly základní demografické údaje, spokojenost s aktuálním procesem dárcovství, motivaci k dárcovství, atraktivitu pobídek k dárcovství a záměr vrátit se. Odpovědi byly zaznamenávány pomocí pěti a desetibodové Likertovy škály. Výsledky byly vyjádřeny jako četnosti, pro posouzení vzájemných vztahů mezi dvěma proměnnými použili autoři Chí-kvadrát test a Fisherův exaktní test s hladinou významnosti $p < 0,05$. U respondentů byla zkoumána nejen celková spokojenost s procesem darování, ale také spokojenost s každým krokem procesu. Byli hodnoceni pracovníci v recepci, pracovníci provádějící předodběrové vyšetření nebo provádějící odběry, konkrétně jejich sociální dovednosti i jejich dovednost při odběru krve. Například u odběrových pracovníků bylo průměrné skóre na desetibodové stupnici 9,24 pro sociální schopnosti a 9,11 pro dovednost při odběru. Motivační faktory pro současný odběr a atraktivita pobídek pro budoucí darování byly hodnoceny pomocí pětibodové Likertovy škály. Z motivačních faktorů byly vysoce hodnocené altruistické důvody jako „*chci pomáhat druhým*“, nejoblíbenější pobídkou bylo preventivní vyšetření např. cholesterolu nebo prostatického specifického antigenu. Zlepšení odběru krve by uvítali prvodárci, opakovaní dárce nehodnotili odběr tak přísně. V této studii většina respondentů hodnotila spokojenost s celkovou zkušeností s darováním krve vysoko a pro všechny dárce byla spokojenost spojená se záměrem v darování krve pokračovat.

Podobnou studii provedli dotazníkovým šetřením Nataša Vavić a kol. [43]. Jejich cílem bylo studovat jednotlivé prvky a kroky v dárcovském procesu, které mohou mít vliv na spokojenost dárců, identifikovat slabá místa, tato místa zlepšit a maximalizovat tak spokojenost dárců. Studie proběhla během jednoho týdne v říjnu 2010. Celkem bylo osloveno 639 respondentů v Ústavu krevní transfuze v Bělehradě a na třech mobilních odběrových místech mimo Bělehrad. Studie se zúčastnili opakovaní dárce i prvodárci. Dotazník byl anonymní, respondentům byl předáván po darování krve a obsahoval základní demografické údaje (pohlaví, věk, místo bydliště, vzdělání.), otázky týkající se pocitů spojených s darováním krve (před, při a po darování), otázky na chování zaměstnanců během celého procesu darování, jejich komunikační dovednosti, dále otázky zaměřené na úzkost a obavy dárců, délku čekací doby a záměr darovat znovu. Výsledky byly prezentovány jako numerická data, absolutní a relativní četnosti, k analýze rozdílů mezi věkovými podskupinami nebo prvodárci a opakovanými dárce byl použit Chí-

kvadrát test s hladinou významnosti $p \leq 0,05$. Všichni dárči pozitivně hodnotili lékařskou prohlídku, profesionální dovednosti, komunikaci i chování personálu. Odběr krve z pohledu bolestivosti byl dárči považován za přijatelný. U některých odpovědí byly statisticky významné rozdíly v podskupinách podle věku nebo mezi prvodárči a opakovanými dárči. Jako příklad lze uvést pocit úzkosti, který je vyšší u prvodárců a klesá s rostoucím počtem darů. Podobně nejmladší dárči měli pocit, že se jim personál dostatečně nevěnuje. Statisticky významné rozdíly byly i u otázek týkajících se čekací doby a záměru vrátit se. Čekací doba byla dlouhá pro mladší dárce, o pokračování v darování krve byli přesvědčeni spíše starší dárči. Přestože většina respondentů v této studii vysoce hodnotila spokojenost s celkovou zkušeností s dárcovstvím, výsledky ukázaly na potřebu zlepšit komunikaci zaměstnanců.

2.4 Shrnutí současného stavu

Krev zůstává pro dnešní medicínu nenahraditelná. Je surovinou pro výrobu transfuzních přípravků nebo krevních derivátů. Stanovení nákladů na jejich výrobu je složitý úkol, který vyžaduje zvážení velkého množství nákladových prvků, výběr vhodné perspektivy, výběr vhodné kalkulační metody apod.

Na základě nákladových zahraničních studií (přehled studií je v tabulce 2.8) se jako vhodná metoda výpočtu nákladů na výrobu transfuzních přípravků jeví metoda ABC. Tuto kalkulační metodu navrhla také skupina COBCOB, která vytvořila model přesně mapující technické, administrativní a klinické procesy, je velmi podrobný a zahrnuje přímé i nepřímé náklady.

V ČR současná studie zabývající se tímto tématem není. Vzhledem k decentralizovanému systému u nás existují rozdíly ovlivňující náklady i mezi jednotlivými ZTS. Jsou rozdíly v počtu vyrobených transfuzních přípravků, v předodběrovém vyšetření dárců, některá zařízení před odběrem vyšetřují u dárců celý krevní obraz, některá pouze hemoglobin. Dalším rozdílem je způsob laboratorního vyšetřování infekčních markerů, menší ZTS často spolupracují s laboratorním komplementem nemocnice, větší zařízení provádí tato vyšetření sama, navíc serologická vyšetření infekčních markerů doplňují i o vyšetření nukleových kyselin. Některá zařízení produkují leukoredukované přípravky standardně, jiná zařízení provádí leukoredukcii až na vyžádání klinického pracoviště. Pro určitou možnost srovnání nákladů je v kapitole 2.2.2 uvedena alespoň metodika SÚKL pro výpočet úhrad od zdravotních pojišťoven s přehledem cen některých transfuzních přípravků.

Se zajištěním výroby transfuzních přípravků je spojená nutnost mít dostatečně velkou základnu dárců. Studie [43; 44] zabývající se problematikou spokojenosti u dárců, motivací, záměrem v dárcovství pokračovat ukazují, že právě spokojenost a pozitivní zkušenost je spojena s udržením současných dárců. Časté a pravidelné dárcovství pak přispívá k bezpečnosti a stabilitě celého systému zásobování krví.

Tabulka 2.8: Přehled zahraničních studií zabývajících se náklady na transfuzní přípravky

Název	Autoři	Země	Rok	Persp.	Náklady	Metoda	Počet a typ TP	Náklady	
								celkem ve studii	na výrobu 1 TP
The societal unit cost of allogenic red blood cells and red blood cell transfusion in Canada [28]	Amin a kol.	Kanada	2001 až 2002	celospolečenská	přímé i nepřímé (odběr, výroba, dodání do nemocnic, předtransfuzní vyšetření, administrativa, podání, potransfuzní reakce, náklady dárců, likvidace, infrastruktura)	process costing	1 ERY	264,81 USD	202,74 USD
Costs associated with blood transfusions in Sweden – the societal cost of autologous, allogeneic and perioperative RBC transfusion [29]	Glenngård a kol.	Švédsko	2002	celospolečenská	přímé (odběr, výroba, podání, náklady dárců)	neuvedeno	2 ERY: -alogenní -autologní -perioperační	- 6 330 SEK - 5 394 SEK - 2 567 SEK	1 671 SEK
Estimating the microcosts of blood transfusion for hematological patients [30]	Brilhante a kol.	Portugalsko	2007	PZS a národní zdravotní služba	přímé (odběr, zpracování, laboratorní testování, podání)	microcosting	2 ERY	676,20 EUR	282,75 EUR
The Cost of Blood Collection in Greece: An Economic Analysis. [13]	Fragoulakis a kol.	Řecko	2013	národní zdravotní služba	přímé a nepřímé (odběr, zpracování, laboratorní testování, skladování, likvidace)	ABC	1 ERY	165,49 EUR	165,49 EUR
Cost of Purchased Versus Produced Plasma from Donor Recruitment Through Transfusion [31]	Prioli a kol.	USA	2015	nemocniční dárcovské centrum	přímé i nepřímé (nábor dárců, odběr, testování, zpracování, podání, potransfuzní reakce, likvidace)	ABC	3 TU plazmy	285,88 USD	30,41 USD

TP – transfuzní přípravek

ERY – erytrocytární transfuzní přípravek

PZS – poskytovatel zdravotních služeb

3 Cíle práce

Prvním cílem diplomové práce je stanovení nákladů na výrobu transfuzních přípravků, erytrocytů bez buffy-coatu resuspendovaných a plazmy čerstvé zmrazené, vhodnou kalkulační metodou na Transfuzním oddělení v Nemocnici Boskovice, s.r.o. Dílčím cílem je provedení analýzy procesu výroby, definice klíčových aktivit a sestavení procesní mapy.

Dalším cílem je využití vypočítaných nákladů ke zjištění výše nákladů na likvidované transfuzní přípravky, které nespĺňují požadavky na kvalitu, konkrétně se jedná o nevyhovující parametry krevního obrazu. Tyto náklady budou porovnány s náklady při změně způsobu předodběrového vyšetření dárců krve, která umožní vyšetřit parametry celého krevního obrazu před posuzováním způsobilosti dárce, oproti současnému stavu, kdy je dárce připuštěn k odběru na základě hodnoty koncentrace hemoglobinu.

Posledním cílem je provedení dotazníkového šetření u dárců. Dotazníkové šetření je zaměřené na zjištění spokojenosti se současným procesem, a především na zjištění, zda nemůže dojít k ovlivněn záměru dárců v dárcovství krve pokračovat právě změnou vyšetření (nahrazení screeningu hemoglobinu vyšetřením kapilární krve – odběr z prstu, vyšetřením celého krevního obrazu – odběr ze žíly).

Výstupem práce budou náklady na výrobu transfuzních přípravků a informace umožňující posoudit výhodnost nebo nevýhodnost změny předodběrového vyšetření, jak s ohledem na možnou finanční úsporu, tak i s ohledem na postoj dárců k zamýšlené změně.

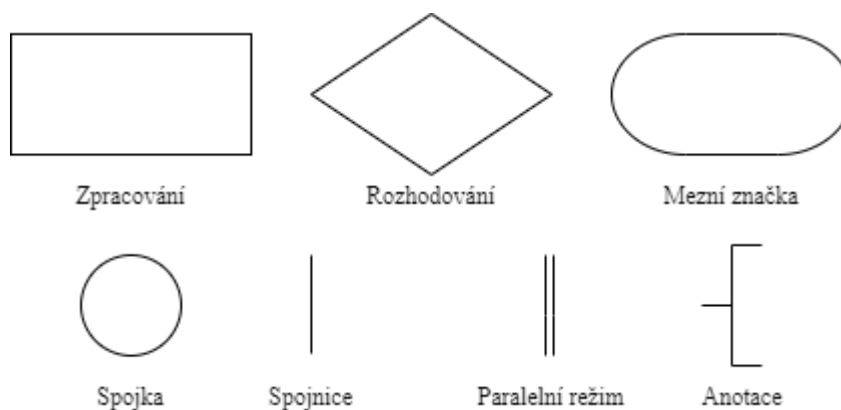
4 Metody

Tato kapitola navazuje na analýzu současného stavu problematiky. Je zde uveden přehled metod aplikovaných v praktické části práce. Metody vychází z provedené literární rešerše a jsou navrženy na základě metodik uskutečněných v zahraničních studiích.

4.1 Analýza procesu výroby transfuzních přípravků

Dle stanovených cílů práce bylo třeba na začátku zanalyzovat současný proces výroby transfuzních přípravků. Pro tyto účely v rámci diplomové práce jsou využívány procesní mapy, k jejichž sestavení byla využita notace dle české technické normy ČSN ISO 5807.

Procesní mapa je tvořena symboly se stanoveným významem, krátkým vysvětlujícím textem a spojovacími čarami [45]. Symboly použité v diplomové práci zobrazuje obrázek 4.1.



Obrázek 4.1: Symboly použité pro konstrukci procesních map, upraveno podle [45]

Procesní mapy byly vyhotoveny na základě přímého pozorování a rozhovorů s pracovníky Transfuzního oddělení (TO) a Oddělení klinické biochemie a hematologie (OKBH) v Nemocnici Boskovice s.r.o., k jejich konstrukci byl použit online software *draw.io*. Procesní mapy byly doplněny o slovní popis jednotlivých aktivit. Tam, kde to bylo vhodné, bylo provedeno měření doby trvání činnosti. Výsledná doba trvání je průměrem z 15 měření provedených ve třech různých dnech, u činností prováděných v sérii je výsledná doba trvání průměrem vyšetřování pěti sérií.

4.2 Kalkulace nákladů na výrobu transfuzních přípravků podle aktivit

Na základě současného stavu problematiky analýzy nákladů na výrobu transfuzních přípravků byla pro kalkulaci zvolena metoda *Activity-Based Costing* (ABC), tj. kalkulace podle aktivit. Vlastní kalkulaci předcházela analýza procesu výroby na TO a OKBH v Nemocnici Boskovice s.r.o. a vytvoření procesních map, které zachycují všechny

aktivity a činnosti spojené s dárčovstvím a výrobou transfuzních přípravků. Procesní mapy byly použity k identifikaci a přiřazení jednotlivých nákladových položek aktivitám. Náklady byly kalkulovány za rok 2019 z perspektivy Transfuzního oddělení, resp. z perspektivy Nemocnice Boskovice s.r.o.

Kalkulace ABC patří k ekonomicko-manažerským nástrojům a metodám. Odstraňuje problémy a nedostatky tradičních kalkulačních metod, zejména zkreslení výsledných nákladů přiřazených výkonu. Hlavním rozdílem oproti běžným kalkulačním metodám je přiřazování nepřímých, režijních nákladů, a to nejdříve jednotlivým aktivitám, a poté jednotlivým nákladovým objektům (jedná se o tzv. tok nákladů) [46].

Základním požadavkem kalkulace ABC je přiřazování nákladů výkonům podle skutečných příčin, které ke vzniku nákladů vedou. To znamená, že se hledají skutečné vztahy mezi výkony nebo činnostmi a mezi náklady, které jsou těmito výkony nebo činnostmi spotřebovány. Při použití kalkulace ABC se náklady alokují měřením výkonu prováděných aktivit a činností [46].

Pokud je kalkulace ABC používána, poskytuje informace nejen o nákladech, ale také o činnostech, aktivitách, výkonech a nákladových objektech. Tyto informace lze využít nejen pro řízení činností a aktivit, ale také pro jejich restrukturalizaci. Kromě výpočtu nákladů, lze metodu využít pro jejich snižování nebo optimalizaci a používat ji jako jeden z nástrojů nákladového řízení [46].

K základním etapám při tvorbě ABC kalkulace patří [46]:

1. *Identifikace nákladů vstupujících do kalkulace a úprava účetních dat.*
2. *Definice struktury ABC systému – aktivit a nákladových objektů.*
3. *Procesní nákladová analýza – přiřazení nákladů aktivitám.*
4. *Analýza aktivit – definice vztahových veličin, kalkulace jednotkových nákladů aktivit.*
5. *Přiřazení nákladů aktivit nákladovým objektům.*

Identifikace nákladů vstupujících do kalkulace a úprava účetních dat

Tato etapa předchází vlastní ABC kalkulaci. Důvodem jsou ne zcela vyhovující účetní data a specifické úpravy finančního účetnictví primárně určeného pro externí uživatele [46]. Pokud organizace využívá vnitropodnikové účetnictví lze využít data i z tohoto systému, ale je nutné identifikovat vazby mezi účetními systémy, aby nedocházelo k duplicitnímu započítávání nákladových položek nebo k jejich nezařazení [47].

Náklady, které vstupují do ABC kalkulace lze rozdělit do tří skupiny: náklady přímé, náklady nealokovatelné a náklady alokovatelné pomocí aktivit [46].

Přímé náklady se přiřazují nákladovým objektům přímo, nepřijazují se tedy aktivitám [46]. Ve zdravotnictví se typicky využívá jako nákladový objekt pacient nebo DRG (skupina klinicky příbuzných diagnóz, *Diagnosis Related Group*). V praxi odlišení

přímých a nepřímých nákladů závisí na konkrétní situaci. V případě, že účetnictví nerozlišuje, zda jde o zvlášť účtované položky, tzn. přímé náklady, nebo zda se jedná o položky agregované do ošetrovatelského dne nebo nějakého výkonu, tzn. nepřímé náklady, provádí se rozdělení pro léčiva následovně (vzorec 4.1 a 4.2) [47; 48]:

$$\text{léky přímé} = \text{ZULP} \quad (4.1)$$

$$\text{léky nepřímé} = \text{léky celkem} - \text{ZULP}, \quad (4.2)$$

kde ZULP jsou zvlášť účtované léčivé přípravky.

A obdobně se rozděluje i materiál (vzorec 4.3 a 4.4):

$$\text{materiál přímý} = \text{ZUM} \quad (4.3)$$

$$\text{materiál nepřímý} = \text{materiál celkem} - \text{ZUM}, \quad (4.4)$$

kde ZUM je zvlášť účtovaný materiál.

Nealokovatelné náklady jsou ty, které mají čistě fixní charakter, např. náklady na vedení podniku nebo všeobecnou infrastrukturu. Představují asi 5 % podnikových nákladů. Tyto náklady nemají vazbu s výkony a do kalkulace nevstupují. Naopak tyto náklady představují riziko zkreslení reálných nákladů přiřazených aktivitám [46].

Alokovatelné náklady odpovídají tradičním režijním nákladům a jsou přiřazovány pomocí definované struktury aktivit [46].

Při úpravě se eliminují nákladové položky finančního účetnictví, které nesouvisí se skutečně prováděnými aktivitami, v praxi se jedná o položky jako jsou cenové rozdíly, inventarizační rozdíly, opravné položky, dary, přefakturace, pokuty nebo penále. Zahrnout by se měly oportunní náklady, tzn. náklady, které se ve finančním účetnictví neevidují, ale tyto náklady lze ocenit [46; 47].

Identifikace a definice aktivit a nákladových objektů

Aktivity lze definovat jako soubory úkonů, které vedou k jednotnému měřitelnému výstupu [46; 48]. Jsou popisovány slovesy vyjadřujícími činnosti, např. nákup materiálu, ten zahrnuje podaktivity příjem požadavku na nákup, přípravu objednávky a odeslání objednávky [46; 47]. Příkladem aktivity ve zdravotnictví je např. vyšetření na ambulanci, což zahrnuje prostudování dokumentace pacienta, stanovení diagnózy, ošetření, provedení záznamu do dokumentace [47]. Jejich správná definice je pro ABC kalkulaci nezbytná, aktivity jsou považovány za hlavní prvky alokačního procesu [46; 48]. Definované aktivity propojují kalkulační systém a procesní řízení organizace, aktivity by tedy měly být dílčími prvky procesů, které v organizaci probíhají [46].

Aktivity jsou definovány na základě analýzy organizační struktury nebo pracoviště. Obvykle se vytvoří základní návrh, který je poté zpřesňován rozhovory s konkrétními pracovníky. Aktivity je vhodné očíslovat a doplnit o přesný popis činností, které se

v rámci aktivit vykonávají [47]. S definicí aktivit souvisí stanovení jejich optimálního počtu, Popesko [47] doporučuje maximálně 15 aktivit. Platí, že čím více je použito aktivit, tím jsou získávány kvalitnější výstupy i vyšší přesnost kalkulace. Zároveň ale rostou náklady na samotné získávání, evidenci a zpracování dat.

Aktivity se rozdělují na primární a sekundární neboli podpůrné. Primární jsou spotřebovávány nákladovými objekty přímo, podpůrné aktivity jsou spotřebovávány primárními aktivitami. Ve zdravotnictví je vhodnější zvláště vyčlenit sekundární a infrastrukturní aktivity. Sekundární v tomto případě zahrnují tzv. komplementární vyšetření. Jedná se o aktivity poskytované oddělením zobrazovacích metod nebo laboratořemi. Infrastrukturní aktivity zahrnují správu a vedení organizace, činnosti personálního nebo IT oddělení [48; 47].

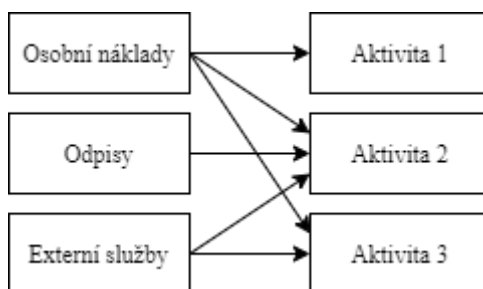
Definici aktivit je vhodné doplnit tzv. mapami aktivit, které názorně zobrazují vzájemné vztahy. Mohou mít podobu procesních vývojových diagramů (flow-chartů) [48].

Současně s definicí struktury aktivit je vhodné definovat i nákladové objekty. Příkladem nákladového objektu je výrobek nebo služba, které lze měřit měrnou jednotkou jako jsou kusy nebo kilogramy [46]. Skupina COBCON v ABC modelu uvádí jako příklad nákladového objektu požadavek na podání erytrocytárního transfuzního přípravku, který zajistí adekvátní okysličení tkáně [32].

Přiřazení nákladů aktivitám

Během fáze přiřazování nákladů se vlastně jedná o alokaci nákladů alokovatelných pomocí aktivit [46], tzn. nepřímých režijních nákladů [47]. Jsou to náklady na materiál, energie a léčebné prostředí, odpisy, externí služby [47]. Přímé náklady se výkonům přiřazují přímo, nevstupují tedy do této fáze kalkulace. Další skupina nákladů, tzv. nealokovatelné náklady, jsou z kalkulace vyloučeny úplně [46].

Náklady jsou v klasické účetní evidenci evidovány podle druhu, vstupují ale, jak ukazuje obrázek 4.2, do více aktivit. Navíc je vhodné zahrnout do kalkulace i implicitní náklady (viz výše) [48].



Obrázek 4.2: Alokace nákladů do aktivit, upraveno podle [48]

Pro přiřazení na definovanou strukturu aktivit je nutné náklady postupně analyzovat a určit podíl jejich vztahu k jednotlivým aktivitám [47]. K tomu se používá tzv. matice nákladů aktivit [48; 46; 47].

Přiřazení agregovaných nákladů jednotlivým aktivitám se provádí v určitém definovaném poměru, a to pomocí tzv. vztahových veličin nákladů. Jedná se o měřitelné veličiny, které co nejpřesněji popisují vztahy mezi vykonávanými aktivitami a zdroji – náklady, které tyto aktivity spotřebovávají. Jako vztahové veličiny se používají: časová analýza pracovního výkonu, přímé přiřazení, kvalifikovaný odhad, měrná jednotka (např. m^2 nebo m^3) [46; 48].

Časová analýza pracovního výkonu je vlastně matice zobrazující podíl pracovníků na výkonu jednotlivých aktivit [46; 48], bývá označována jako tzv. matice lidé aktivity [47]. Je to nejčastější způsob rozdělení osobních nákladů. Obdobně lze přiřazovat nákladové položky související s pracovníkem nebo skupinou pracovníků, např. náklady na specializovaná školení [46; 48].

Přímé přiřazení je nejpřesnější metoda, využívá se u odpisů majetku. Stroje a zařízení lze velmi přesně přiřadit aktivitám, které je využívají [46; 48].

Kvalifikovaný odhad se používá v případě, že v organizaci chybí potřebné informace k přímému přiřazování. Je založený na předpokladu, že zainteresovaní pracovníci jsou schopni na základě zkušeností popsat vztahy nákladových položek a aktivit. Používá se pro náklady s relativně nevýznamnou výší, v literatuře se jako příklad uvádí náklady na telekomunikační služby [46; 48].

Využití měrných jednotek, např. výpočet podlahové plochy, je typické pro přiřazování nákladů např. na vytápění [46; 48; 47].

Výsledkem této části kalkulace je přehled součtu nákladů na jednotlivé aktivity [48] a výše celkových nákladů aktivit uspořádaný do matice [46].

Analýza aktivit

Analýza aktivit zahrnuje: stanovení vztahových veličin aktivit, stanovení míry výkonu aktivit, kalkulaci jednotkových nákladů aktivit, příp. přiřazení nákladů podpůrných aktivit primárním [46].

Vztahové veličiny aktivit umožňují měřit výkony dané aktivity. Jsou analogií rozvrhových základů u přírážkové kalkulace. Používají se transakční veličiny, časové veličiny a silové veličiny.

Transakční veličiny udávají počet jednotek aktivity, např. počet objednávek, počet kontrol, ve zdravotnictví je to např. počet vyšetření, počet zákroků nebo počet pacientů.

Časovými veličinami je měřeno množství času, který je během výkonu aktivity spotřebován, např. čas nebo počet hodin potřebný k seřízení stroje, ve zdravotnictví se jako časové veličiny používají např. počet hodin operace nebo počet hodin trvání

konkrétního zákroku. V případě, že se jedná o činnosti, které trvají přibližně stejnou dobu je vhodné zvolit transakční veličinu, u činností s významně odlišnou spotřebou času je vhodnější právě veličina časová [46].

Silové veličiny měří spotřebu zdrojů přímo, přiřazují zdroje nákladovému objektu vždy přímo při vykonání aktivity [46; 48].

Pro kalkulaci je nezbytné stanovit počet vykonaných nebo spotřebovaných jednotek aktivity tzv. míru výkonu aktivity. Stanovením míry výkonu aktivit se tedy stanoví počet vztahových veličin, které byly za určitou dobu danou aktivitou vyprodukovány [46]. Ve zdravotnictví jsou tato data (počet vyšetření, počet pacientů, počet dnů hospitalizace) obvykle dobře dostupná, jedná se o data používaná pro vykazování výkonů zdravotním pojišťovnám [48].

Po stanovení celkových nákladů jednotlivých aktivit (CNA) a jejich míry výkonu (MVA) se provádí kalkulace jednotkových nákladů aktivity (JNA). Počítají se dle následujícího vzorce 4.5 [46]:

$$JNA_i = \frac{CNA_i}{MVA_i} \quad (4.5)$$

Jednotkové náklady aktivit jsou mezistupněm přepočtu nákladů aktivit na nákladové objekty, jsou ukazatelem výše nákladů spojených s výkonem jedné jednotky dané aktivity [46; 48].

Přiřazení nákladů aktivit nákladovým objektům

Jedná se o závěrečnou fázi tvorby ABC kalkulace. Před jejím započítáním je nutné definovat nákladový objekt, pokud tak nebylo učiněno už v předchozí části kalkulace. V této fázi je zjišťováno kolik jednotek aktivity nákladové objekty spotřebovaly. Pro přehled spotřebovaných jednotek se sestavují tzv. účty aktivit nebo kalkulační listy. Ze znalostí o počtu jednotek aktivit a hodnoty jednotkového nákladu u každé aktivity, lze prostým násobením zjistit náklady jednotlivých aktivit. A součtem těchto nákladů jsou zjištěny celkové režijní náklady nákladového objektu. Na závěr se k režijním nákladům přiřadí i přímé náklady, lze připočíst i procentní podíl nealokovatelných nákladů [46].

4.3 Srovnávací analýza při změně předodběrového vyšetření

Dalším cílem je porovnání nákladů na likvidované transfuzní přípravky, které nesplňují požadavky na kvalitu, s náklady při změně způsobu předodběrového vyšetření dárců krve. Změna spočívá v zařazení hematologického analyzátoru, který umožní vyšetření parametrů celého krevního obrazu, do fáze pro posouzení způsobilosti oproti současnému stavu, kdy je dárci připuštěn k odběru na základě hodnoty koncentrace hemoglobinu měřené point-of-care (POCT) analyzátozem. Při vyšetření celého krevního obrazu může

být dárce při abnormálních hodnotách vyřazen před vlastním darováním krve a nedochází k likvidaci jeho transfuzních přípravků.

V souladu s tímto cílem byly upraveny přímé náklady TO, vyřazeny náklady OKBH na vyšetřování krevního obrazu a byly odhadnuty náklady na provoz hematologického analyzátoru na TO. V transfuzním informačním systému Hemo byl zjištěn počet dárců s příznakem abnormální *krevní obraz* za vymezené období, což byl rok 2019.

4.4 Dotazníkové šetření mezi dárce

Dotazníkové šetření bylo zaměřeno na spokojenost dárců se současným procesem, a především na pokračování dárců krve a plazmy v dárcovství i v případě změny v procesu darování krve, konkrétně při změně předodběrového vyšetření. Hlavním výstupem je informace, zda při změně vyšetření nemůže dojít k zúžení dárcovské základny.

Dotazníkové šetření bylo provedeno během února 2021 se souhlasem vedení Nemocnice Boskovice s.r.o., primárky TO a se souhlasem Etické komise nemocnice.

Organizace výzkumu

Před vlastním šetřením byl proveden předvýzkum, s cílem zjistit, zda jsou všechny otázky v dotazníku srozumitelné a pochopitelné. Předvýzkum byl proveden s osmi respondenty. Po zapracování připomínek, konečné úpravě a schválení primárkou oddělení, byly dotazníky předány na TO k zahájení výzkumu.

Dotazníky byly předávány dárceům při registraci na TO, celkem bylo předáno 300 dotazníků. Vyplněné dotazníky vraceli respondenti zpět na registrační místo.

Struktura dotazníku

Dotazník byl anonymní a byl určen pro dárce krve i plazmy. Inspirací pro sestavení dotazníku byly studie Dorothy N. Nguyen a kol. [44] a Nataši Vavić a kol. [43], zmíněné v kapitole 2.3.

Dotazník obsahoval 15 otázek, které byly uzavřené a zjišťovaly tyto informace: základní sociodemografické údaje, kvalita žilního systému, záměr darovat znovu i přes změnu ve vyšetřování, spokojenost s aktuálním procesem.

Otázky č. 1, 3, 4, 7 a 8 byly s výběrem ze dvou, resp. tří odpovědí (např. odpověď žena x muž). U otázek č. 6, 11, 12, 14 a 15 byly odpovědi zaznamenávány pomocí Likertovy škály (např. odpovědi ano, spíše ano, nevím, spíše ne, ne). Otázky č. 2, 5, 13 byly s výběrem z několika položek. U otázek č. 9 a 10 byla k odpovědím využita kombinace Likertovy škály a výběru (odpovědi téměř bezbolestný, snesitelně bolestivý, mimořádně bolestivý a nepříjemný).

Dotazník byl vytvořen pomocí online nástroje *Survio.com*, ukázka dotazníku je v příloze A.

Vyhodnocení dat

Záznam dat a statistické vyhodnocení dotazníkového šetření byly provedeny v tabulkovém procesoru Microsoft Excel a za pomoci online nástroje *Survio.com*. Data jsou prezentována pomocí popisné statistiky v tabulkách a grafech a jsou doplněna o slovní popis.

Pro zjištění rozdílů mezi jednotlivými kategoriemi dárců při posuzování spokojenosti s procesem nebo při posuzování záměru v dárcovství pokračovat, byly sestaveny kontingenční tabulky a bylo použito testování hypotéz pomocí Chí-kvadrát testu na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Na začátku testování byla vždy definována nulová hypotéza (H_0) a alternativní hypotéza (H_A). Nulová hypotéza předpokládala, že mezi testovanými skupinami není signifikantní rozdíl, alternativní hypotéza rozdíl předpokládala. Kromě vhodného testu a hladiny významnosti bylo vždy nutné určit stupně volnosti. Po výpočtu hodnoty testového kritéria (χ^2), se tato hodnota porovnávala s kritickou tabulkovou hodnotou k dané hladině významnosti a k danému počtu stupňů volnosti. Na základě porovnání byla nulová hypotéza přijata nebo zamítnuta [49]. Microsoft Excel umožňuje vypočítat tzv. p-hodnotu, hodnotu signifikance Chí-kvadrát testu. Na základě porovnání p-hodnoty s hladinou významnosti lze zamítnout nebo porovnat nulovou hypotézu.

Testování hypotéz bylo provedeno u otázek č. 6, 11 a 15. Pracovní hypotéza byla následující: Odpověď je závislá na skupině, ze které dárci pochází.

H_0 : mezi skupinami dárců není statisticky významný rozdíl.

H_A : mezi skupinami dárců je statisticky významný rozdíl.

Rozdělení dárců do skupin pro testování hypotéz:

- Ženy vs. muži.
- Dárci s 0 až 4 odběry vs. ostatní dárci.
- Dárci ve věku 36 až 45 let (nejpočetnější skupina) vs. ostatní dárci.
- Dárci plné krve vs. dárci plazmy.

5 Výsledky

Praktická část diplomové práce byla realizována na Transfuzním oddělení a Oddělení klinické biochemie a hematologie v Nemocnici Boskovice s.r.o. Nemocnice Boskovice s.r.o. je nemocnicí okresního typu, která poskytuje zdravotní péči v základních oborech především pro oblast Boskovicka a Blanenska, a zajišťuje lékařskou pohotovostní službu pro děti a dospělé. Celkem má nemocnice šest lůžkových oddělení a síť odborných ambulancí [50; 51].

Ročně je v nemocnici hospitalizováno více než 10 000 pacientů a proběhne přes 300 000 ambulantních ošetření. Nemocnice má 229 lůžek akutní péče, z toho 205 standardních a 24 JIP lůžek, lůžkový fond následné péče je 17 lůžek. V květnu 2019 nemocnice úspěšně obhájila Certifikát kvality a bezpečí České společnosti pro akreditaci ve zdravotnictví, s.r.o. [51].

V roce 2019 bylo v nemocnici evidováno 523 pracovních úvazků (tabulka 5.1 ukazuje rozdělení zaměstnanců dle profesí [51]).

Tabulka 5.1: Rozdělení zaměstnanců dle profesí v roce 2019, upraveno podle [51]

Profese	%	PPEPZ
Lékaři a farmaceuti	15,1	76,5
Jiní odborní pracovníci VŠ	1,2	5,6
Nelékařští zdrav. pracovníci	48,5	241,1
Ošetřovatelé	2,3	11,9
Sanitáři	13,0	65,2
THP	7,9	40,0
Dělníci	13,0	65,2
Celkem	100,0	503,2

PPEPZ – průměrný přepočtený evidenční stav zaměstnanců

THP – technicko-hospodářský pracovník

Transfuzní oddělení

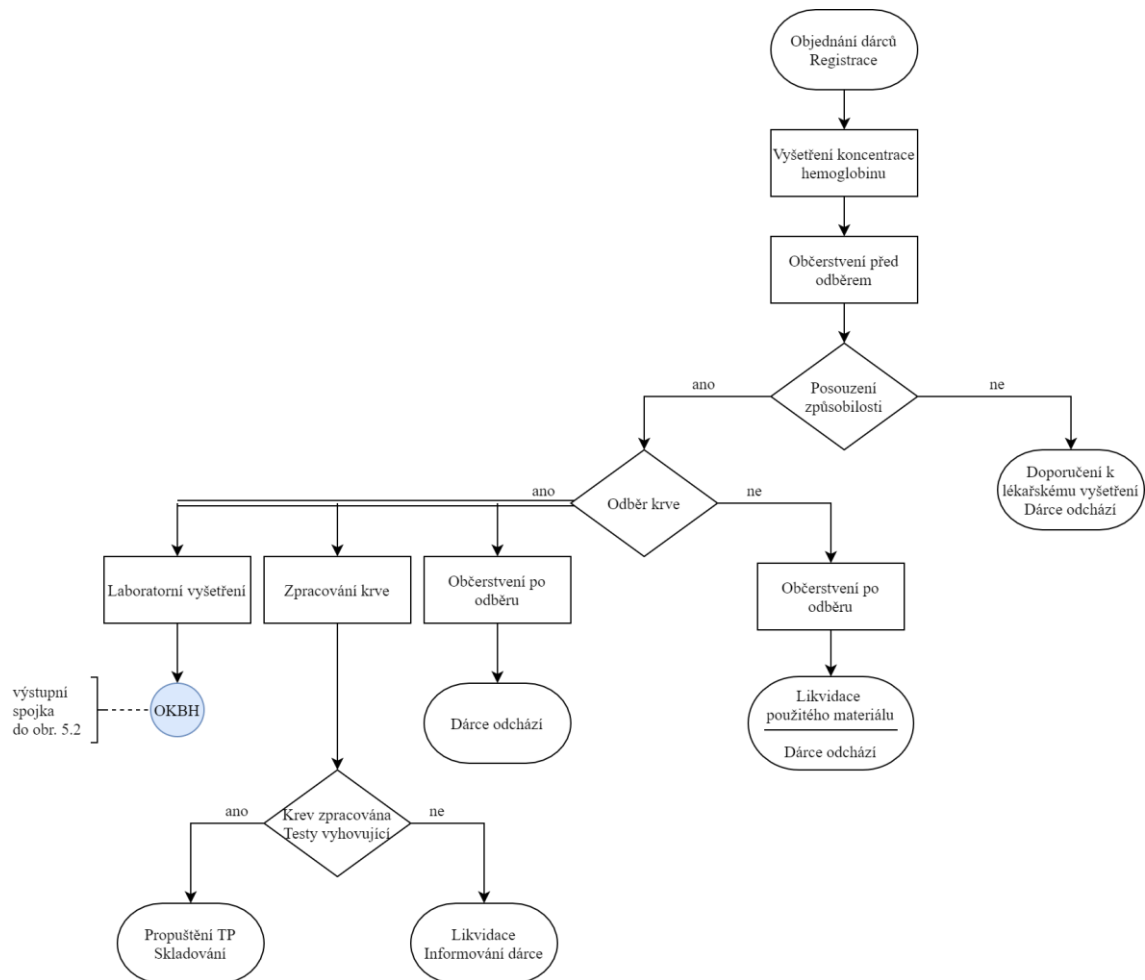
TO provádí třikrát týdně odběry krve a plazmy od dárců krve, odebranou krev zpracovává, a dále zajišťuje expedici transfuzních přípravků a krevních derivátů vyrobených z plazmy [50; 51]. Povinná laboratorní vyšetření jsou prováděna ve spolupráci s OKBH. Na oddělení pravidelně probíhají audity SÚKL a společnosti, která je zpracovatelem odebírané plazmy [51].

Oddělení klinické biochemie a hematologie

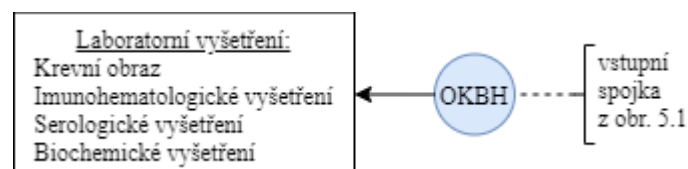
OKBH je součástí Oddělení klinických laboratoří (OKL), poskytuje nepřetržitě laboratorní služby nejen pro nemocnici, ale i pro ostatní zdravotnická zařízení v regionu. OKL je spolu s Oddělením patologie akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. podle ČSN EN ISO 15189:2013 [51].

5.1 Proces výroby transfuzních přípravků

Na základě pozorování a rozhovorů s primářkou a staniční sestrou TO a s bioanalytikem a vrchní laborantkou OKBH, byla provedena analýza procesu výroby transfuzních přípravků a identifikace a definice jednotlivých aktivit tohoto procesu. Výsledkem jsou procesní mapy (obrázky 5.1 a 5.2) a definice celkem deseti aktivit.



Obrázek 5.1: Procesní mapa výroby transfuzních přípravků na Transfuzním oddělení



Obrázek 5.2: Procesní mapa výroby transfuzních přípravků na OKBH

Objednání dárců, registrace

Tato aktivita je vyvolána potřebou krve ve zdravotnickém zařízení. Vyžaduje opakované pravidelné dárce krve a plazmy i prvodárce. V případě akutní potřeby krve aktivita zahrnuje výzvy na Facebooku a webových stránkách nemocnice, SMS zprávy a telefonní hovory pravidelným dárcům. V případě běžného stavu se jedná o doplňování standardních zásob, dárce se objednávají prostřednictvím on-line objednávacího systému nebo telefonicky. Prvodárci se objednávat nemusí.

Po příchodu na TO je dárce přiděleno denní pořadové číslo a dárce odevzdává moč. Dále dárce vyplňuje Dotazník pro dárce krve, seznamuje se s Poučením dárce krve a přistupuje k registraci, zápisu do programu Hemo. Registraci provádí zdravotní sestra. Při registraci se ověřuje totožnost dárce a dárce je přiděleno číslo a čárový kód, které slouží jako jednoznačná identifikace dárce, označuje se jím Dotazník, dále zkumavky pro povinná vyšetření i všechny vyrobené transfuzní přípravky. Dárce obdrží potvrzení o bezplatném odběru pro zaměstnavatele, potvrzení pro proplacení jízdného, informaci o nejbližším možném termínu dalšího odběru, kontaktní informace pro případ změny zdravotního stavu a stravenku v hodnotě 75 Kč. Aktivita je ukončena dokončením záznamu dárce v programu Hemo a Dotazník je předán k vyšetření koncentrace hemoglobinu. Délka registrace dárce je 3 min, u prvodárců 6 min.

Vyšetření koncentrace hemoglobinu

Vyšetření koncentrace hemoglobinu je aktivita následující po registraci a začíná příchodem dárce na vyšetřovnu. Koncentrace hemoglobinu je jeden z parametrů, který se hodnotí při posuzování způsobilosti dárce. Na TO se vyšetřuje z kapilární krve pomocí POCT analyzátoru HemoCue® Hb201⁺, vyšetření provádí zdravotní laborantka. V případě nevyhovujícího výsledku se provádí kontrolní vyšetření krevního obrazu z krve odebrané z loketní žíly. Krevní obraz se v tomto případě vyšetřuje na analyzátoru Sysmex XN-550 v laboratoři. U prvodárce je vyšetřen krevní obraz z kapilární krve na analyzátoru Sysmex XN-550. Aktivita je ukončena získáním a zápisem hodnoty hemoglobinu do Dotazníku a odchodem dárce k občerstvení. Dotazník je předán lékařce pro posouzení způsobilosti dárce. Délka aktivity na jednoho dárce je 3 min, u prvodárců 10 min.

Občerstvení před odběrem

Občerstvení dárců zajišťuje sanitárka oddělení, dárcům je před odběrem podáváno pečivo a čaj. Sanitárka se dárcům věnuje po celou dobu, kdy probíhají odběry, délka aktivity je 180 min v odběrový den.

Posouzení způsobilosti

Posouzení způsobilosti dárce k darování krve provádí lékařka. Lékařka kontroluje Dotazník, kde je zjišťován současný zdravotní stav, změny zdravotního stavu

za posledních šest měsíců, prodělané choroby od narození po současnost a jsou zde kladeny otázky týkající se předchozích odběrů krve. Lékařka dále kontroluje koncentraci hemoglobinu, provádí fyzikální vyšetření (krevní tlak, tep, teplota, poslech – srdeční arytmie). Dárcům je kontrolována moč na přítomnost glukózy a acetonu. Aktivita je ukončena shledáním dárce vhodným k darování, v případě, že je dárce posouzen jako nezpůsobilý, je doporučen k dalšímu lékařskému vyšetření, obvykle k praktickému lékaři. Dotazník dárce způsobilého k odběru je předán do odběrového sálu. Délka této aktivity je 3 min u dárce, u prvodárců 6 min.

Odběr krve, darování

Aktivita začíná oslovením dárce na základě Dotazníku předaného do odběrového sálu. Po umytí loketní jamky je dárce usazen do odběrového křesla. Před odběrem je ověřena jeho totožnost. Odběr provádí zdravotní sestra, která se před jeho zahájením identifikuje svým čárovým kódem. Po dezinfekci místa venepunkce je krev odebírána do jednorázového systému tří vaků, jejichž součástí je také váček, který slouží pro získání vzorků krve pro povinná vyšetření. Odebíraná krev je ve vaku po celou dobu promíchávána s antikoagulanty na automatické váze. Délka odběru musí být do deseti minut, doba odběru je zaznamenávána v transfuzním programu Hemo. Po dosažení cílového množství je odběr ukončen. Dárce je po celou dobu odběru kontrolován pro případ vzniku nežádoucích účinků sestrou. Všechny vaky v setu, hadičky i zkumavky pro povinná vyšetření jsou označeny číslem a čárovým kódem, který byl dárci přidělen při registraci. Po odběru je systém vaků s krví odložen, aby došlo ke snížení teploty z 37 °C na laboratorní teplotu. Během této doby plní leukocyty v krvi svoji obrannou funkci. V případě, že během odběru nastane nějaká komplikace (nevolnost dárce, prasknutí žíly) a odběr je ukončen předčasně, použitý materiál se likviduje. Aktivita je ukončena odchodem dárce z odběrového sálu, délka aktivity je 15 min.

Občerstvení po odběru

Dárcům po odběru je nabídnuta káva, sušenka, šťáva pro doplnění tekutin. Po občerstvení a regeneraci dárce z TO odchází. Občerstvení po odběru zajišťuje sanitárka oddělení. Délka této aktivity je 180 min v odběrový den.

Zpracování krve

Zpracování krve může začít nejdříve jednu hodinu po odběru, po snížení teploty krve na laboratorní teplotu. Následuje centrifugace ve velkoobjemové centrifuze, krev ve vaku se rozdělí na erytrocyty, plazmu a buffy-coat. Po centrifugaci se jednotlivé složky rozdělí na separátoru krevních složek do oddělených vaků. Plazma se mrazí v šokovém mrazícím zařízení na -80 °C, dle legislativy je vyžadováno dosažení teploty v jádře na -60 °C do 30 min, tak aby bylo zachováno co nejvíce koagulačních faktorů. Celková doba v mrazícím zařízení závisí na velikosti vaku, plazma z běžného odběru se mrazí 60 min. U erytrocytárních transfuzních přípravků se pomocí sterilní svářečky připravují

segmenty, které se využívají pro křížový pokus. Buffy-coat se na TO dále nevyužívá. Aktivita je ukončena vyrobením transfuzních přípravků, délka aktivity je 300 min v odběrový den.

Laboratorní vyšetření

Aktivita začíná transportem krevních vzorků do laboratoře, laboratorní vyšetření lze rozdělit na 4 podaktivity:

Vyšetření krevního obrazu

Krevní obraz se měří na analyzátoru Sysmex XN-550, měření provádí zdravotní laborantka pracující na úseku Krevní obrazu. Laborantka je zodpovědná za přípravu analyzátoru a změření kontrol. Měření dárcovských krevních obrazů se provádí průběžně, mezi měřeními patientských vzorků, výsledky automaticky přechází do programu Hemo. Na závěr se provede tisk primárních výsledků z analyzátoru. Délka aktivity je 180 min v odběrový den.

Imunohematologické vyšetření

Imunohematologické vyšetření provádí zdravotní laborantka po ukončení všech odběrů během jednoho odběrového dne, vyšetření se provádí v sérii. Vzorky ve zkumavkách se před zahájením vyšetření centrifugují. Vyšetření zahrnuje ověření krevní skupiny v AB0 a RhD systému a vyšetření nepravidelných protilátek. Krevní skupiny se vyšetřují na mikrotitračních destičkách, konkrétně aglutinogen A, aglutinogen B, aglutinogen D a Rh kontrola (kontrola falešné positivity), a to pomocí firemních diagnostických sér. Výsledek krevní skupiny dárce se vždy srovnává se záznamem v databázi. U prvodárce se vyšetřuje krevní skupina i ve zkumavkách, vyšetřují se aglutinogeny A a B, dvěma různými klony aglutinogen D, dvěma různými klony aglutinogen K. Pomocí skupinových erytrocytů se u prvodárců vyšetřují i aglutininy A a B. U nového dárce se vyšetřuje Rh fenotyp, který se ověří v následujícím odběru. Nepravidelné protilátky se u všech dárců vyšetřují nepřímým antiglobulinovým testem pomocí LISS kartiček (s použitím roztoku o nízké iontové síle, *low ionic strenght solution*) a poolových diagnostických erytrocytů. Všechna vyšetření se doplňují o kontrolu kvality.

Krevní skupiny odečítá se zdravotní laborantkou bioanalytik, je proveden záznam do předtištěných formulářů. Aktivita je ukončena zápisem všech výsledků do programu Hemo, délka aktivity je 225 min v odběrový den, odečítání s bioanalytikem trvá 15 min v odběrový den.

V této fázi se z centrifugovaných vzorků připravují alikvoty na biochemické vyšetření.

Serologické vyšetření

Serologické vyšetření provádí zdravotní laborantka na analyzátoru Architect i2000SR. U dárců se vyšetřuje HIV, syfilis, HBsAg a HCV, vzorky se vyšetřují v sérii. Před

vlastním vyšetřováním se vzorky centrifugují a provádí se kontroly, příp. kalibrace a kontroly. Výsledky se převádí automaticky do programu Hemo.

V případě positivity se vyšetření u pozitivního dárce v jiné další sérii opakuje v duplikátu. Před vyšetřením je nutné vzorek opakovaně centrifugovat. V případě negativy lze transfuzní přípravky tohoto dárce propustit, v případě positivity se vzorek přeposílá k vyšetření do NRL a transfuzní přípravky se likvidují. U takového dárce se provádí tzv. lookback a dohledávají se a likvidují všechny jeho transfuzní přípravky půl roku zpětně, případně se informuje zpracovatel plazmy.

Aktivita je ukončena převedením výsledků vyšetření do programu Hemo. Délka této aktivity je 10 min na jednoho dárce

Biochemické vyšetření

Na úseku biochemie se provádí vyšetření alaninaminotransferázy (ALT), vyšetření se provádí v sérii. Po obdržení alikvotů se zapisují dárce do Laboratorního informačního systému (LIS), každý vzorek se opatří štítkem s čárovým kódem, který slouží jako identifikace vzorku a také pro komunikaci mezi analyzátozem a LIS. Po zápisu se všechny vzorky vloží do analyzátoru Dimension Vista 500. Vlastnímu vyšetření vzorků předchází promytí analyzátoru, tak aby dárcovské vzorky byly odděleny od patientských, a provedení kontroly. Díky čárovému kódu do analyzátoru automaticky přechází z LIS požadavky na vyšetření, a naopak z analyzátoru do LIS hotové výsledky. Po analytické a lékařské kontrole jsou výsledky tištěny v papírové formě. Této aktivity se účastní laborant/ka na úseku Příjmu a laborant/ka na úseku Biochemických vyšetření/Vista. Aktivita je ukončena předáním papírových výsledků na TO. Délka zápisu jednoho dárce do LIS je 0,5 min, délka vyšetření ALT jednoho dárce je 4 min, lékařská kontrola je 10 min v odběrový den.

Propuštění transfuzního přípravku, skladování

V této aktivitě hodnotí kvalifikovaná osoba všechny parametry včetně laboratorních testů. Po schválení kvalifikovanou osobou umožní program Hemo vytisknutí štítků, které se lepí na transfuzní přípravky. Poté kvalifikovaná osoba propouští vyrobené přípravky ke klinickému použití. Erytrocyty se propouští ke klinickému použití rovnou, plazma se ukládá na 6 měsíců do karantény. Propuštěné erytrocyty jsou skladovány v komorové lednici, příp. v lednici na krevní bance, jejich exspirace je 6 týdnů. Plazma v karanténě je umístěna v komorovém mrazícím zařízení, plazma, kterou lze již použít, je skladována v mrazáku nebo v mrazáku na krevní bance, exspirace plazmy je 3 roky. Část plazmy je určena k frakcionaci. Délka aktivity je 30 min v odběrový den.

Likvidace, informování dárce

Všechny transfuzní přípravky, které nesplňují požadavky na kvalitu jsou likvidovány, příčinou může být nedostatečný objem, nevyhovující výsledek vyšetření krevního obrazu, ALT, imunohematologického nebo serologického vyšetření.

V případě nevyhovujícího serologického výsledku se vzorek odesílá do NRL. Dárce, jehož vzorek vyhodnotila NRL jako pozitivní, je o této skutečnosti informován, je vyřazen z registru dárců TO a je zařazen do Transregu. Všechny transfuzní přípravky tohoto dárce jsou likvidovány (viz výše *Serologické vyšetření*). Délka této aktivity není stanovena, nevyhovující přípravky se likvidují průběžně během celého procesu výroby.

5.2 Kalkulace nákladů

5.2.1 Identifikace nákladů a úprava účetních dat

Náklady týkající se činnosti TO a OKBH byly poskytnuty Ekonomickým a Obchodním oddělením nemocnice. Jedná se o náklady za rok 2019 (tabulka 5.2).

Tabulka 5.2: Celkové náklady TO a OKBH v roce 2019

Syntetický účet	Název účtu	TO	OKBH
		Celkem (Kč)	
501	Spotřeba materiálu	3 343 026	14 039 816
511	Opravy a udržování	2 450	42 035
512	Cestovné	5 584	10 152
518	Ostatní služby	267 683	689 779
521	Mzdové náklady	1 839 737	8 261 576
524	Zákonné sociální pojištění	620 927	2 787 850
527	Zákonné sociální náklady	0	1 650
528	Ostatní sociální náklady	2 000	25 500
538	Ostatní daně a poplatky	12 600	13 867
542	Prodaný materiál Krevní výrobky	5 759 975	0
548	Ostatní provozní náklady Dárci – cestovné	768 916	0
551	Odpisy DNMH a DHM Odpisy DHM	50 100	38 768
563	Kurzová ztráta	0	252
599	Vnitropodnikové náklady	483 085	1 681 535
NÁKLADY CELKEM		13 156 083	27 592 781

DNHM – dlouhodobý nehmotný majetek

DHM – dlouhodobý hmotný majetek

Činnost TO představuje přibližně 2,4 % celkových nákladů nemocnice, činnost OKBH téměř 5 % (tabulka 5.3 ukazuje podíl nákladů TO a OKBH na celkových nákladech nemocnice v roce 2019).

Tabulka 5.3: Náklady TO a OKBH vzhledem k celkovým nákladům nemocnice v roce 2019

	Náklady (Kč)	Podíl (%)
Nemocnice	552 708 000	100,00
TO	13 156 083	2,38
OKBH	27 592 781	4,99

Před zahájením kalkulace byla provedena úprava dat poskytnutých Ekonomickým a Obchodním oddělením. Úprava zahrnovala vyřazení přímých a nealokovatelných nákladů. Náklady OKBH byly navíc upraveny dle poměru počtu výkonů provedených pro TO k celkovému počtu (OKBH provedlo pro TO 5,82 % výkonů z celkového počtu). Po úpravě dat byly identifikovány všechny náklady, které vstupují do ABC kalkulace. Tyto náklady jsou shrnuty v tabulce 5.4.

Tabulka 5.4: Identifikované náklady TO a OKBH vstupující do kalkulace

Syntetický účet	Název účtu	TO	OKBH
		Celkem (Kč)	
501	Spotřeba materiálu	16 890	3 019
518	Ostatní služby	82 532	18 747
521 + 524	Náklady na mzdy	928 102	443 388
551	Odpisy DHNM a DHM	50 100	595
599	Vnitropodnikové náklady	482 913	97 742

Před zahájením kalkulace byla získána od primářky a staniční sestry TO a od vedoucí oddělení OKBH a vrchní laborantky nefinanční data, tyto informace jsou shrnuty v tabulkách 5.5 až 5.8.

Tabulka 5.5: Výměry prostorů TO

Prostor	Rozměr (m ²)
Čekárna dárců	148,0
Občerstvení – kuchyňka	18,0
Odběrová laboratoř	19,0
Vyšetřovna	18,2
Přípravná dárců + Odběrový sál	59,0
Místnost pro zpracování krve	36,0
Sklad nepropuštěných přípravků	21,0
Komorová lednice	30,0

Tabulka 5.6: Výměry prostorů OKBH

Prostor	Rozměr (m ²)
Příjem biologického materiálu	13,7
Laboratoř OKB (biochemická)	20,7
Imunohematologická laboratoř	21,0
Laboratoř OKH (hematologická)	37,7
Serologická laboratoř	20,0

Tabulka 5.7: Přehled zaměstnanců TO a OKBH v roce 2019

Pozice	Kategorie	Počet
Primářka TO	L3 – Hematologie a transfuzní lékařství	1
Lékařka	L3 – Hematologie a transfuzní lékařství	1
Lékařka	L3 – Klinická biochemie	1
Staniční sestra		1
Zdravotní sestra		3
Sanitárka		1
Vedoucí OKBH	Bioanalytik – Klinická biochemie	1
Lékařka	L3 – Klinická biochemie	1
JOP/VŠ	Bioanalytik – Hematologie a transfuzní služba	1
Vrchní laborantka	SZ – Klinická hematologie a transfuzní služba	1
Zdravotní laborantka	SZ – Klinická hematologie a transfuzní služba	2
Zdravotní laborantka	SZ – Klinická biochemie	2
Zdravotní laborantka		10
Sanitárka		1

L3 – lékař se specializovanou způsobilostí

JOP/VŠ – jiný odborný pracovník, vysokoškolský

SZ – specializovaná způsobilost

Tabulka 5.8: Statistika odběrů v roce 2019

	Celkem
Odběry celkem	5 181
Běžné odběry	3 567
Plazmaferézy	1 614
Plná krev – vyrobené	3 486
EBR – vyrobená	3 476
ČZP – vyrobené	3 449
Dárci vyřazení před odběrem	193
Prvodárci	291
Počet odběrových dnů	147

EBR – erytrocyty bez buffy-coatu resuspendované

ČZP – plazma čerstvá zmrazená

5.2.2 Identifikace a definice aktivit

Při analýze procesu výroby transfuzních přípravků v Nemocnici Boskovice, s.r.o. bylo identifikováno a definováno celkem 10 aktivit (kapitola 5.1). Pro kalkulaci došlo k úpravě a některé aktivity, oproti analýze procesu, byly pro zjednodušení sloučeny (občerstvení, likvidace). Podaktivita *Biochemické vyšetření* byla rozdělena na *Příjem* a *Biochemické vyšetření*. Přehled aktivit pro kalkulaci včetně jejich číselného označení je uveden v tabulce 5.9.

Tabulka 5.9: Přehled aktivit pro ABC kalkulaci

Kód aktivity	Aktivita	Délka trvání aktivity (min / dárce nebo odb. den)	Personál
1	Objednání dárců, Registrace	3 dárce 6 prvodárce	Zdravotní sestra
2	Vyšetření koncentrace hemoglobinu	3 dárce 10 prvodárce	Zdravotní laborantka
3	Občerstvení	180 odběrový den	Sanitárka
4	Posouzení způsobilosti	3 dárce 6 prvodárce	Lékařka
5	Odběr krve, darování	15 dárce	Zdravotní sestra
6	Zpracování krve	300 odběrový den	Zdravotní sestra
7	Laboratorní vyšetření:		Zdravotní laborant/ka
7a	<i>Vyšetření krevního obrazu</i>	180 odběrový den	
7b	<i>Imunohematologické vyšetření</i>	225 + 15 odběrový den	+ JOP/VŠ
7c	<i>Serologické vyšetření</i>	10 dárce	
7d1	<i>Příjem</i>	0,5 dárce	
7d2	<i>Biochemické vyšetření</i>	4 dárce + 10 odběrový den	+ Lékařka
8	Propuštění transfuzního přípravku, Skladování	30 odběrový den	Lékařka nebo JOP/VŠ Zdravotní sestra
9	Likvidace, Informování dárce	/	Zdravotní sestra Lékařka

5.2.3 Přiřazení nákladů aktivitám

Jako druhý krok při aplikaci ABC metody proběhlo přiřazení nákladů aktivitám. Za tímto účelem byly nadefinovány vztahové veličiny nákladů a sestaveny příslušné matice. Jako vztahové veličiny byly použity měrná jednotka (podíl ploch, metry čtvereční), procentuální rozdělení na základě odhadu pracovníků oddělení (kvalifikovaný odhad), časová analýza pracovního výkonu (tabulky 5.10 až 5.13).

Tabulka 5.10: Rozdělení ploch na jednotlivé aktivity TO

Celkem	Kód aktivity								
	1	2	3	4	5	6	8	9	
m ²	349,2	148,0	19,0	18,0	18,2	59,0	36,0	61,0	0,0
%	100	42	5	5	5	17	10	15	0

Tabulka 5.11: Rozdělení ploch na jednotlivé aktivity OKBH

Celkem	Kód aktivity					
	7a	7b	7c	7d1	7d2	
m ²	113,1	37,7	21	20	13,7	20,7
%	100	33	19	18	12	18

Tabulka 5.12: Časová analýza aktivit TO

Kód aktivity	Pracovní pozice	Počet zam.	Doba výkonu (min)		
			dárce	prvodárce	v odběr. den
1	Zdravotní sestra	1	3	6	0
2	Zdravotní laborantka	1	3	10	0
3	Sanitářka	1	0	0	180
4	Lékařka	1	3	6	0
5	Zdravotní sestra	1	15	15	0
6	Zdravotní sestra	3	0	0	300
8	Lékařka nebo JOP/VŠ Zdravotní sestra	1	0	0	30
9	Lékařka Zdravotní sestra	1	0	0	0

Tabulka 5.13: Časová analýza aktivit OKBH

Kód aktivity	Pracovní pozice	Počet zam.	Doba výkonu (min)	
			dárce	v odběr. den
7a	Zdravotní laborantka	1	0	180
7b	Zdravotní laborantka	1	0	225
	JOP/VŠ	1	0	15
7c	Zdravotní laborantka	1	10	0
7d1	Zdravotní laborant/ka	1	0,5	0
7d2	Zdravotní laborant/ka	1	4	0
	Lékařka	1	0	10

Podíl ploch na jednotlivé aktivity byl využit pro přiřazení nákladů na materiál na opravy, dezinfekce, revize strojů a budov, úklid, vytápění apod. Náklady typu kancelářské potřeby, údržba software, náklady na vodu nebo elektřinu byly přiřazeny na základě kvalifikovaného odhadu pracovníků oddělení. Časová analýza byla využita pro přiřazení nákladů na profesi.

Pro přiřazení nákladů na profesi je nutné znát průměrné mzdy jednotlivých zaměstnanců podílejících se na aktivitách (tabulka 5.14) a jejich počet (tabulky 5.12 a 5.13).

Tabulka 5.14: Průměrné mzdy

Pracovní pozice	Hrubá mzda za měsíc (Kč)	Superhrubá mzda za měsíc (Kč)	Mzda za rok (Kč)	Mzda za min (Kč)
Lékařka	54 000	72 360	868 320	6,93
JOP/VŠ	41 400	55 476	665 712	5,31
Zdravotní sestra	25 500	34 170	410 040	3,27
Zdravotní laborantka	25 500	34 170	410 040	3,27
Sanitářka	17 700	23 718	284 616	2,27

Pro zjištění výše nákladů na profesi a aktivitu byly použity následující vzorce (5.1 a 5.2) a byly sestaveny matice mzdových nákladů (tabulky 5.15 a 5.16).

$$\text{náklady} = \frac{\text{počet}}{\text{zaměstnanců}} \times \frac{\text{mzda}}{(\text{za min})} \times \frac{\text{délka aktivity}}{(\text{v min})} \times \text{počet dárců} \quad (5.1)$$

nebo

$$\text{náklady} = \frac{\text{počet}}{\text{zaměstnanců}} \times \frac{\text{mzda}}{(\text{za min})} \times \frac{\text{délka aktivity}}{(\text{v min})} \times \text{počet odběrových dnů} \quad (5.2)$$

Tabulka 5.15: Matice mzdových nákladů TO

Kód aktivity	Profese					Celkem (Kč)
	lékařka	JOP/VŠ	zdravotní sestra	zdravotní laborantka	sanitářka	
1	0	0	55 624	0	0	55 624
2	0	0	0	59 434	0	59 434
3	0	0	0	0	60 113	60 113
4	117 793	0	0	0	0	117 793
5	0	0	175 121	0	0	175 121
6	0	0	433 016	0	0	433 016
8	30 566	23 434	0	0	0	27 000
9	0	0	0	0	0	0
CELKEM						928 102

Pozn.: Aktivitu 8 vykonává lékařka nebo JOP/VŠ, mzdový náklad na aktivitu 8 počítán jako průměr.

Tabulka 5.16: Matice mzdových nákladů OKBH

Kód aktivity	Profese			Celkem (Kč)
	lékařka	VŠ/JOP	zdravotní laborant/ka	
7a	0	0	86 603	86 603
7b	0	11 717	108 254	119 971
7c	0	0	168 624	168 624
7d1	0	0	6 445	6 445
7d2	10 189	0	51 556	61 745
CELKEM				443 388

Na závěr této části kalkulace byla sestavena matice nákladů (tabulka 5.17).

Tabulka 5.17: Matice nákladů

Kód aktivity	Spotřeba materiálu	Ostatní služby	Mzdové náklady	Odpisy	Vnitropodn. náklady	Celkem (Kč)
1	7 078	27 989	55 624	0	138 324	228 679
2	904	1 997	59 434	0	20 228	82 520
3	695	1 957	60 113	0	42 761	105 486
4	873	11 128	117 793	0	19 308	149 529
5	2 450	12 682	175 121	7 515	102 206	299 840
6	1 561	15 465	433 016	42 585	69 805	562 351
7	3 019	18 747	443 388	595	97 742	563 490
8	3 330	11 314	27 000	0	77 117	118 969
9	0	0	0	0	13 165	13 165
CELKEM	19 909	101 279	1 371 490	50 695	580 655	2 124 028

5.2.4 Analýza aktivit a vyčíslení nákladů na jednotku aktivity

V další fázi kalkulace byly stanoveny vztahové veličiny aktivit a míra výkonu aktivit (tabulka 5.18).

Tabulka 5.18: Vztahové veličiny aktivit a míra výkonu aktivit

Kód aktivity	Aktivita	Vztahová veličina aktivity	Míra výkonu aktivity
1	Objednání dárců, Registrace	počet potenciálních dárců	5 374
2	Vyšetření koncentrace hemoglobinu	počet potenciálních dárců	5 374
3	Občerstvení	počet potenciálních dárců	5 374
4	Posouzení způsobilosti	počet potenciálních dárců	5 374
5	Odběr krve, darování	počet odběrů	3 567
6	Zpracování krve	počet vyrobené periferní krve	3 486
7	Laboratorní vyšetření:		
7a	<i>Vyšetření krevního obrazu</i>	počet vyšetření krevní obraz	5 124
7b	<i>Imunohematologické vyšetření</i>	počet vyšetření krevní skupina	3 763
7c	<i>Serologické vyšetření</i>	počet vyšetřených dárců	5 152
7d1	<i>Příjem</i>	počet zapsaných dárců v LIS	3 938
7d2	<i>Biochemické vyšetření</i>	počet vyšetřených ALT	3 938
8	Propuštění transfuzního přípravku, Skladování	počet vyrobených transfuzních přípravků	3 463
9	Likvidace, Informování dárce	počet vyrobených transfuzních přípravků	3 463

Po stanovení vztahových veličin aktivit a míry výkonu byla provedena kalkulace jednotkových nákladů aktivit (tabulka 5.19).

Tabulka 5.19: Kalkulace jednotkových nákladů na plnou krev

Kód aktivity	Celkem (Kč)	Míra výkonu aktivity	Jednotkové náklady (Kč)
1	229 015	5 374	42,62
2	82 563	5 374	15,36
3	105 527	5 374	19,64
4	149 102	5 374	27,75
5	299 974	3 567	84,10
6	562 432	3 486	161,34
7a	118 939	5 124	23,21
7b	143 813	3 763	38,22
7c	193 777	5 152	37,61
7d1	19 146	3 938	4,86
7d2	87 815	3 938	22,30
8	118 761	3 463	34,29
9	13 165	3 463	3,80

5.2.5 Přiřazení nákladů aktivit nákladovým objektům

Přiřazení nákladů aktivit nákladovým objektům je poslední fází kalkulace ABC, k režijním nákladům se přiřazují i přímé náklady. Konkrétními nákladovými objekty jsou v případě výroby transfuzních přípravků EBR a ČZP. Protože výchozím materiálem pro oba typy transfuzních přípravků je plná krev, je nutné rozdělit náklady mezi EBR a ČZP vhodným poměrem. Pro kalkulaci byl zvolen poměr 60:40, 60 pro EBR, 40 pro plazmu. Sestavené kalkulační listy obsahují režijní i přímé náklady připadající na výrobu jedné jednotky transfuzního přípravku (tabulky 5.20 a 5.21).

Tabulka 5.20: Kalkulační list pro plnou krev

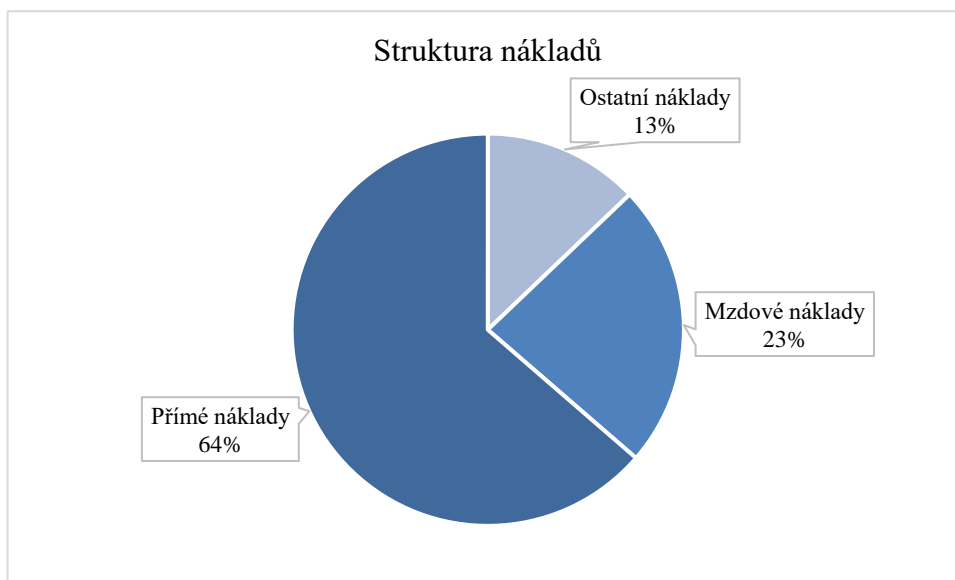
Kód aktivity	Aktivity	Jednotkové náklady (Kč)	Přímé náklady (Kč)	Celkem (Kč)
1	Objednání dárců, Registrace	42,62	138,42	181,03
2	Vyšetření koncentrace hemoglobinu	15,36	20,77	36,13
3	Občerstvení	19,64	11,08	30,71
4	Posouzení způsobilosti	27,75	3,23	30,97
5	Odběr krve, darování	84,10	222,83	306,93
6	Zpracování krve	161,34	9,60	170,94
7	Laboratorní vyšetření:			
7a	<i>Vyšetření krevního obrazu</i>	23,21	21,07	44,29
7b	<i>Imunohematologické vyšetření</i>	38,22	35,51	73,72
7c	<i>Serologické vyšetření</i>	37,61	246,94	284,55
7d1	<i>Příjem</i>	4,86	1,00	5,86
7d2	<i>Biochemické vyšetření</i>	22,30	5,51	27,81
8	Propuštění transfuzního přípravku, Skladování	34,29	5,96	40,28
9	Likvidace, Informování dárce	3,80	114,80	118,60
CELKEM				1 351,82

Tabulka 5.21: Kalkulační list pro EBR a ČZP

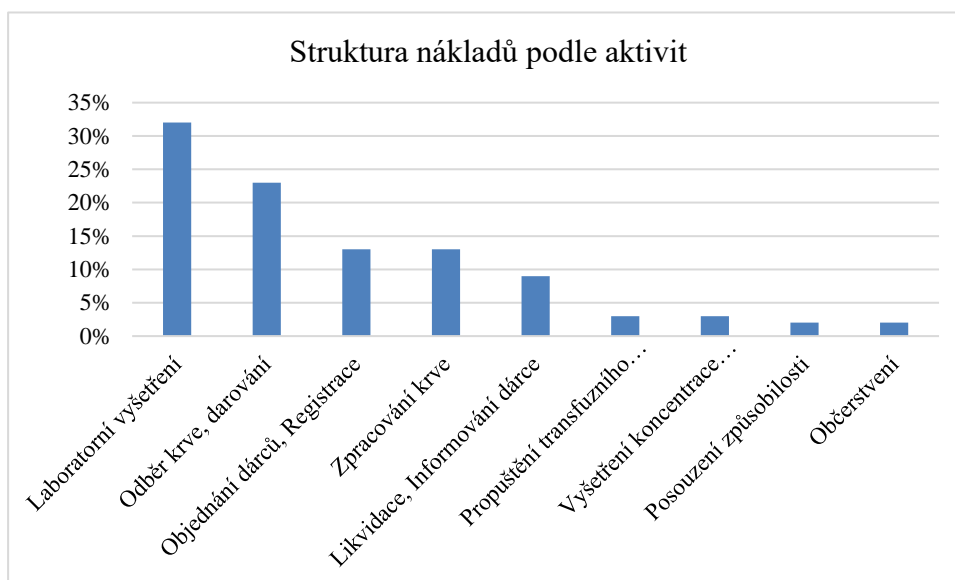
Kód aktivity	Aktivita	EBR Celkem (Kč)	ČZP Celkem (Kč)
1	Objednání dárců, Registrace	108,62	72,41
2	Vyšetření koncentrace hemoglobinu	21,68	14,45
3	Občerstvení	18,43	12,29
4	Posouzení způsobilosti	18,58	12,39
5	Odběr krve, darování	184,16	122,77
6	Zpracování krve	102,57	68,37
7	Laboratorní vyšetření:		
7a	<i>Vyšetření krevního obrazu</i>	26,57	17,71
7b	<i>Imunohematologické vyšetření</i>	44,23	29,49
7c	<i>Serologické vyšetření</i>	170,73	113,82
7d1	<i>Příjem</i>	3,51	2,34
7d2	<i>Biochemické vyšetření</i>	16,69	11,13
8	Propuštění transfuzního přípravku, Skladování	24,15	16,10
9	Likvidace, Informování dárce	71,16	47,44
CELKEM		811,09	540,73

5.2.6 Struktura nákladů

Níže uvedené obrázky (5.1 a 5.2) prezentují procentuální rozdělení nákladů při výrobě transfuzních přípravků. Obrázek 5.1 porovnává rozdělení přímých a režijních, náklady účtů *Spotřeba materiálu*, *Ostatní služby*, *Odpisy* a *Vnitropodnikové náklady* jsou v grafu shrnuty, vzhledem ke svému malému zastoupení, do položky *Ostatní náklady*. Obrázek 5.2 porovnává zastoupení nákladů podle aktivit.



Obrázek 5.1: Struktura nákladů při výrobě transfuzních přípravků



Obrázek 5.2: Struktura nákladů podle aktivit

5.3 Porovnání nákladů při změně předodběrového vyšetření

Změna předodběrového vyšetření spočívá v nahrazení POCT analyzátoru měřícího pouze koncentraci hemoglobinu analyzátozem, který měří celý krevní obraz. Pro porovnání nákladů před a po změně byly upraveny přímé náklady TO týkající se provozu POCT analyzátoru, byly vyřazeny náklady laboratoře (aktivita 7a) a na základě informací poskytnutých dodavatelskou firmou byly odhadnuty náklady na provoz analyzátoru na TO (náklady na vyšetření jednoho krevního obrazu po změně ukazuje tabulka 5.22).

Tabulka 5.22: Odhad nákladů na změření jednoho krevního obrazu hematologickým analyzátozem

Nákladové položky	Náklady na 1 vyšetření (Kč)
Firemní roztoky	12,06
Kontrolní materiál	4,22
Odběrový materiál (zkumavka, jehla)	6,61
Ostatní (mzdy, dezinfekce, ochranné pomůcky apod.)	26,78
Celkem	49,67

Po úpravě nákladů byly odhadnuty náklady na výrobu transfuzních přípravků při změně předodběrového vyšetření, jejich výši zobrazuje tabulka 5.23.

Tabulka 5.23: Náklady na výrobu transfuzních přípravků při změně předodběrového vyšetření

Kód aktivity	Aktivita	Periferní krev (Kč)	EBR (Kč)	ČZP (Kč)
1	Objednání dárců, Registrace	180,79	108,47	72,32
2	Vyšetření krevního obrazu	49,67	29,80	19,87
3	Občerstvení	30,71	18,43	12,29
4	Posouzení způsobilosti	30,73	18,44	12,29
5	Odběr krve, darování	306,57	183,94	122,63
6	Zpracování krve	170,57	102,34	68,23
7	Laboratorní vyšetření:			
7b	<i>Imunohematologické vyšetření</i>	73,72	44,23	29,49
7c	<i>Serologické vyšetření</i>	284,55	170,73	113,82
7d1	<i>Příjem</i>	5,86	3,51	2,34
7d2	<i>Biochemické vyšetření</i>	27,81	16,69	11,13
8	Propuštění transfuzního přípravku, Skladování	39,88	23,96	15,97
9	Likvidace, Informování dárce	118,60	71,16	47,44
CELKEM		1 319,46	791,68	527,78

Následující tabulka 5.24 porovnává rozdíly ve výši nákladů za současné situace a při změně ve vyšetřování a uvádí roční úsporu při vyšetření 3 463 dárců.

Tabulka 5.24: Rozdíly ve výši nákladů na výrobu transfuzních přípravků

Transfuzní přípravky	Současnost (Kč)	Při změně vyšetření (Kč)	Úspora (Kč)	Roční úspora (n = 3 463, Kč)
Periferní krev	1 351,82	1 319,46	32,36	112 061,90
EBR	811,09	791,68	19,42	67 237,14
ČZP	540,73	527,78	12,94	44 824,76

V tabulce 5.25 jsou shrnuty náklady na vyšetření dárců s nálezem abnormální *krevní obraz* v programu Hemo.

Tabulka 5.25: Dárci s nálezem abnormální *krevní obraz*

Počet dárců s nálezem	Náklady na dárce za současného stavu (Kč)	Nákladů na dárce při změně (Kč)	Rozdíl nákladů (Kč)
Krevní obraz	135	182 495,88	39 406,60
Leukocyty	30	40 554,64	8 757,02

Tabulka 5.26 shrnuje možnou výši úspor při nahrazení POCT analyzátoru hematologickým analyzátozem při předodběrovém vyšetření dárců.

Tabulka 5.26: Možná výše úspor při změně předodběrového vyšetření

Úspora ve výrobě (Kč)	Úspora za vyřazené dárce (Kč)	Úspora celkem (Kč)
112 061,90	143 089,28	255 151,17

5.4 Výsledky dotazníkového šetření mezi dárci

Celkem bylo distribuováno 300 dotazníků, vráceno bylo 297. Po vyloučení 10 neúplných dotazníků bylo hodnoceno 287 dotazníků. Tabulka 5.27 shrnuje sociodemografickou charakteristiku studované dárcovské populace (v dotazníku otázky č. 1 až 5). Téměř dvě třetiny dárců ze studované populace byli muži (64,81 %), nejvíce dárců bylo ve věkové skupině 36 až 45 let (39,37 %). Celkem 203 respondentů (70,73 %) darovalo plnou krev, 84 respondentů (29,27 %) plazmu, 76 respondentů (26,48 %) se nevymezuje a podle potřeby mohou darovat plnou krev nebo plazmu.

Tabulka 5.27: Demografická charakteristika studované dárcovské populace (n = 287)

Otázka	Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Pohlaví	Žena	101	35,19
	Muž	186	64,81
Věk	18 až 25	26	9,06
	26 až 35	66	23,00
	36 až 45	113	39,37
	46 až 55	64	22,30
	56 až 65	18	6,27
Dárce	Plné krve	183	63,76
	Plazmy	28	9,76
	Obojího	76	26,48
Dnes daruji	Plnou krev	203	70,73
	Plazmu	84	29,27
Počet odběrů	0 až 4	25	8,71
	5 až 10	45	15,68
	11 až 20	42	14,63
	21 až 40	64	22,30
	41 až 80	61	21,25
	81 až 120	24	8,36
	121 až 160	12	4,18
	161 až 250	12	4,18
	Více než 250	2	0,70

Na otázku č. 6, zda chtějí dárce pokračovat v dárcovství, pouze jeden odpověděl, že spíše ne. Všichni ostatní chtějí v dárcovství pokračovat (tabulka 5.28). Není statisticky významný rozdíl v žádné z porovnávaných skupin:

- podle pohlaví $p = 0,23$
- dárce s počtem odběrů 0 až 4 a ostatní dárce $p = 0,92$
- dárce ve věkové skupině 36 až 45 let (nejpočetnější skupina) a ostatní dárce $p = 0,44$
- dárce plné krve a plazmy $p = 0,78$.

Tabulka 5.28: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 6

Chcete pokračovat v dárcovství krve / plazmy i nadále? (n = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
Ano	277	96,52
Spíše ano	9	3,14
Nevím	0	0,00
Spíše ne	1	0,35
Ne	0	0,00

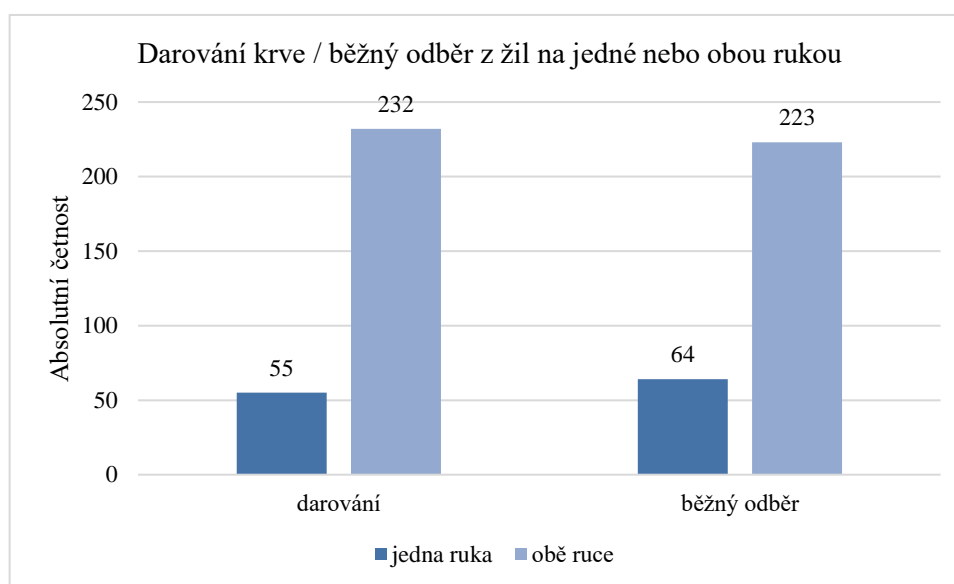
V otázce č. 7 se 232 dárců (80,84 %) domnívá, že mají žílu vhodnou pro darování na obou rukou (tabulka 5.29, obrázek 5.3). V otázce č. 8 uvádí 223 respondentů (77,70 %), že jiné krevní odběry u nich mohou být prováděny z obou rukou (tabulka 5.30, obrázek 5.3).

Tabulka 5.29: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 7

Máte žílu vhodnou pro darování (n = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
Jen na levé ruce	31	10,80
Jen na pravé ruce	24	8,36
Na obou rukou	232	80,84

Tabulka 5.30: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 8

Podstupujete běžné odběry krve z žil na obou rukou? (n = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
Ano	223	77,70
Ne	64	22,30

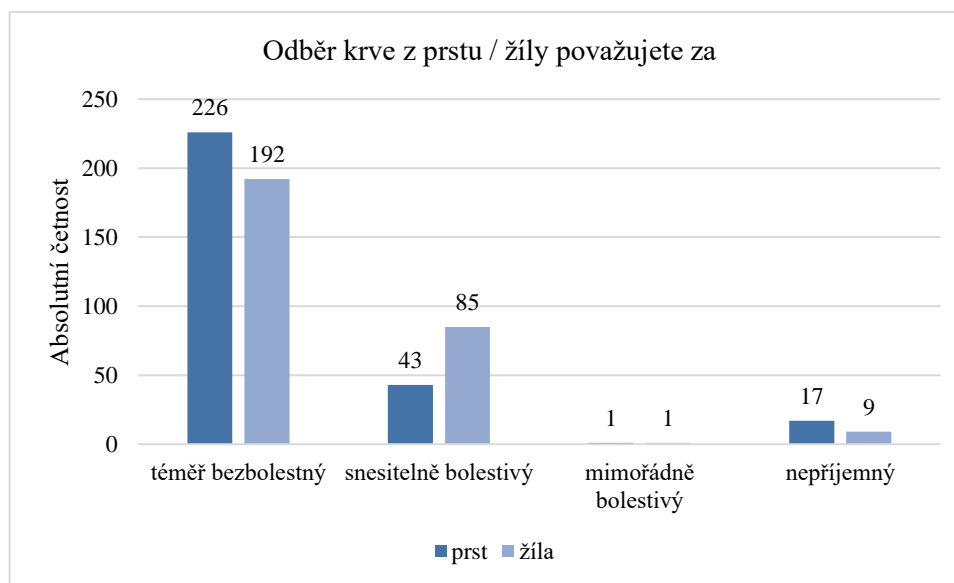


Obrázek 5.3: Darování krve / běžný odběr z žil na jedné nebo obou rukou

V otázkách č. 9 a 10 hodnotili respondenti bolestivost odběru krve z prstu a ze žíly. Odběr krve z prstu považuje za téměř bezbolestný 226 dárců (78,75 %), u odběru ze žíly je to 192 dárců (66,90 %). Pouze jeden dárců (0,35 %) v obou otázkách považuje odběr za mimořádně bolestivý. Odpovědi na obě otázky shrnují tabulka 5.31 a obrázek 5.4.

Tabulka 5.31: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 9 a10

Odběr krve považujete za				
Odpověď	Z prstu (<i>n</i> = 287)		Ze žíly (<i>n</i> = 287)	
	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Téměř bezbolestný	226	78,75	192	66,90
Snesitelně bolestivý	43	14,98	85	29,62
Mimořádně bolestivý	1	0,35	1	0,35
Nepříjemný	17	50,92	9	3,14

**Obrázek 5.4:** Odběr krve z prstu / žíly

V otázce č. 11 se dárči vyjadřovali, zda jsou ochotni podstoupit v případě změny předodběrové vyšetření ze žíly. Celkem 154 respondentů (53,66 %) odpovědělo, že ano, 41 respondentů (14,29 %) k předodběrovému vyšetření ze žíly ochotni nejsou nebo spíše nejsou (blíže v tabulce 5.32). V ochotě podstoupit předodběrové vyšetření ze žíly není mezi testovanými skupinami statisticky významný rozdíl:

- podle pohlaví $p = 0,09$
- skupina dárců s 0 až 4 odběry a ostatní $p = 0,31$
- skupina dárců ve věku 36 až 45 let (nejpočetnější skupina) a ostatní $p = 0,50$
- dárči plné krve a plazmy $p = 0,49$.

Tabulka 5.32: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 11

Jste ochoten/a podstoupit předodběrové vyšetření ze žíly? (<i>n</i> = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
Ano	154	53,66
Spíše ano	60	20,91
Nevím	32	11,15
Spíše ne	33	11,50
Ne	8	2,79

V otázce č. 12 byli dárči dotazováni, zda by mohla změna v procesu darování ovlivnit jejich záměr v dárcovství pokračovat. U 166 dárců (57,84) % by změna neměla vliv na další darování, 13 dárců (4,53 %), by v případě změny dále v dárcovství nepokračovalo nebo spíše nepokračovalo (blíže v tabulce 5.33).

Tabulka 5.33: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 12

Může změna v procesu darování, tzn. předodběrové vyšetření ze žíly a darování krve ze žíly druhé ruky, ovlivnit váš záměr v dárcovství pokračovat? (n = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
Ano	2	0,70
Spíše ano	11	3,83
Nevím	28	9,76
Spíše ne	80	27,87
Ne	166	57,84

Otázky č. 13 a 14 byly zaměřeny na dobu strávenou darováním krve, a zda by mohlo mít její prodloužení vliv na záměr pokračovat v dárcovství. Nejvíce dárců, 143 (49,48 %), strávilo na TO 1 až 2 hod. Celkem 109 dárců (37,98 %) strávilo darováním dobu kratší než 1 hod. Delší čas strávili na TO 4 dárči (1,4 %) a zbytek dárců (11,15 %) dobu nesledovalo (více v tabulce 5.34).

U 182 dárců (63,41 %) by prodloužení doby neovlivnilo jejich záměr v dárcovství pokračovat, 2 dárči (0,70 %) by v dárcovství dále nepokračovali, zbytek dárců není úplně rozhodnut (tabulka 5.35).

Tabulka 5.34: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 13

Jak dlouhou dobu jste strávil/a na Transfuzním oddělení? (n = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
0 až 1 hod	109	37,98
1 až 2 hod	143	49,48
2 až 3 hod	3	1,05
Více jak 3 hod	1	0,35
Nevím, čas jsem nesledoval/a	32	11,15

Tabulka 5.35: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 14

Může prodloužení doby strávené darováním krve/plazmy ovlivnit Váš záměr v dárcovství krve/plazmy pokračovat? (n = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
Ano	2	0,70
Spíše ano	10	3,48
Nevím	9	3,14
Spíše ne	84	29,97
Ne	182	63,41

V otázce č. 15 dárči hodnotili celkový proces dárcovství. Dárči byli s celkovým procesem dárcovství spokojeni, velmi spokojených bylo 169 dárců (58,89 %),

spokojených 111 (38,68 %). Nespokojení nebo velmi nespokojení dárči byli 4 (1,39 %), resp. 2 (0,70 %), jeden dárce (0,35 %) spokojenost nedokázal posoudit (tabulka 5.36). Ve spokojenosti není statisticky významný rozdíl mezi testovanými skupinami:

- podle pohlaví $p = 0,15$
- skupina dárců s 0 až 4 odběry a ostatní $p = 0,65$
- dárči ve věku 36 až 45 let (nejpočetnější skupina) a ostatní $p = 0,48$
- dárči plné krve a plazmy $p = 0,051$.

Tabulka 5.36: Tabulka četností odpovědí v otázce č. 15

Jste spokojen/a s celým procesem darování krve (např. vybavení čekárny, přístup personálu, čas strávený darováním krve, objednávací systém apod.)? (n = 287)		
Odpověď	Absolutní počet	Relativní počet (%)
Velmi spokojen/a	169	58,89
Spokojen/a	111	38,68
Nevím	1	0,35
Nespokojen/a	4	1,39
Velmi nespokojen/a	2	0,70

Poslední odpověď byla pěti dárči doplněna o slovní hodnocení nebo připomínku. Byl komentován objednávací systém, denní pořadový systém a wifi připojení. Jeden dárce pochválil příjemný personál.

6 Diskuse

Cílem diplomové práce bylo provést analýzu nákladů na výrobu transfuzních přípravků, erytrocytů bez buffy-coatu resuspendovaných a plazmy čerstvé zmrazené. Tyto náklady pak byly použity pro zjištění nákladů na likvidované transfuzní přípravky a pro porovnání s náklady při změně předodběrového vyšetření.

Jako vhodná kalkulační metoda byla zvolena metoda *Activity-Based Costing*, tj. kalkulace podle aktivit. Volba kalkulační metody vycházela z provedené literární rešerše. Tato metoda byla použita pro stanovení nákladů na výrobu jedné jednotky erytrocytárního transfuzního přípravku v roce 2013 Fragoulakisem a kol. [13], v roce 2015 provedli Prioli a kol. [31] touto metodou kalkulaci nákladů na výrobu plazmy. Metodu doporučili i účastníci konference COBCON [32].

Pro účely diplomové práce byla zvolena perspektiva Transfuzního oddělení, resp. poskytovatele zdravotních služeb Nemocnice Boskovice s.r.o. Na začátku byla provedena analýza procesu výroby transfuzních přípravků, během které byly identifikovány a definovány klíčové aktivit. Navíc v této fázi proběhla i identifikace přímých nákladů, resp. nákladových položek. Přímých nákladových položek bylo identifikováno 139, což je podobné zjištění jako u skupiny COBCON [32], která popsala kolem 109 položek na činnosti související s výrobou a kolem 250 položek v rámci celého procesu od odběru po podání transfuzního přípravku.

Celková výše nákladů na výrobu plné krve v Nemocnici Boskovice s.r.o. byla odhadnuta na 1 351,82 Kč. Plná krev je výchozím materiálem pro EBR a ČZP. Náklady na plnou krev musí být tedy mezi tyto dva transfuzní přípravky rozděleny vhodným poměrem. Pro účely diplomové práce byl zvolen poměr 60:40, 60 pro erytrocyty, 40 pro plazmu, což odpovídá nákladům na EBR ve výši 811,09 Kč a na ČZP 540,73 Kč. Například v metodice SÚKL [34] je pro výpočet nákladů pro úhradu zdravotními pojišťovnami použit poměr 51:27:23, 51 pro EBR, 27 pro ČZP a 23 pro buffy-coat, který lze použít pro výrobu trombocytů. V Boskovicích se trombocyty nevyrábí.

Při bližší analýze nákladů bylo zjištěno, že největší část představují náklady přímé, a to téměř 64 %. Druhou největší nákladovou položkou jsou mzdy. Mzdové náklady představují necelých 24 %. Při porovnání aktivit jsou nejvyšší položkou náklady na laboratorní vyšetření, které představují asi 32 % z celkových nákladů, na druhém místě jsou s 23 % náklady na odběr krve. Podobně jako studie Amina a kol. [28] nebo Fragoulakise a kol. [13] má také tato práce svá omezení. Do výpočtu nebyly zahrnuty náklady na správu a vedení nemocnice, personalistiku, činnosti v oblasti IT nebo správu budov. Podle Popeska [46] se ale jedná o tzv. nealokovatelné náklady, u kterých je obtížné, vzhledem k neexistenci vztahu mezi těmito náklady a konkrétní aktivitou, přiřazení k nákladovému objektu. Tyto náklady představují velmi malý podíl z celkových

podnikových nákladů, okolo 5 % a na závěr kalkulace je lze přiřadit nebo nepřičadit, obvykle podle účelu kalkulace.

Nákladová data mezi zeměmi nejsou přenositelná, porovnávat náklady na výrobu transfuzních přípravků odhadnuté v diplomové práci, s těmi ze zahraničních studií nelze. Například ve studii Fragoulakise a kol. [13] z roku 2013 byly náklady na erytrocyty odhadnuty na 165,49 EUR, což odpovídá 4 298,44 Kč (průměrný kurz v roce 2013 1 EUR = 25,974 Kč [52], není uvažován vývoj cen v letech). Na rozdíl od diplomové práce byly v Řecku náklady odhadovány z perspektivy národní zdravotní služby, počítány byly i náklady dárců. Porovnat lze alespoň zastoupení nákladů, také zde představují přímé náklady největší část. Mzdové náklady jsou ve výši téměř 33 %, náklady na vyšetřování infekčních markerů pomocí detekce nukleových kyselin jsou ve výši asi 28 %, o něco nižší jsou náklady na ostatní laboratorní testy.

Jako příklad nákladů na plazmu lze uvést americkou studii [31], kde byly náklady odhadnuty ve výši 30,41 USD, což odpovídá 748,09 Kč (průměrný kurz v roce 2015 1 USD = 24,600 Kč, není uvažován vývoj cen v letech).

V roce 2008 provedla rekalkulaci cen transfuzních přípravků v diplomové práci Aneta Almašiová [33], výsledné náklady na EBR byly vypočítány ve výši 1 758 Kč a 830 Kč pro ČZP. Poměrně výrazný rozdíl, při porovnání s touto prací, je způsobený především náklady na laboratorní vyšetření, které A. Almašiová počítala s využitím bodových hodnot ze seznamu zdravotních výkonů. Využití bodových hodnot za provedená vyšetření, ukazuje na kalkulaci spíše z perspektivy plátce než z perspektivy poskytovatele zdravotních služeb.

Z výše uvedeného vyplývá, že existuje celá řada skutečností ovlivňujících výsledný odhad nákladů. Důležitá je zvolená perspektiva, organizace transfuzní služby, vliv na celkovou výši nákladů má i vlastní výroba a zpracování. V některých zemích, především v souvislosti s geografickým výskytem, se vyšetřuje rozšířené spektrum infekčních markerů, typickým příkladem mohou být USA [19]. Běžně se začíná používat k průkazu známek infekce metoda detekce nukleových kyselin, v Kanadě [28] je zavedena pro vyšetřování HIV a HCV od 90. let. Poměrně běžná je i produkce leukoredukováných transfuzních přípravků, což se může opět odrážet ve výši nákladů. Rozdíl je i v ceně práce. Mzdové náklady představují nejen ve výrobě transfuzních přípravků značnou část nákladu. V neposlední řadě má vliv na výsledný odhad nákladů i zvolená kalkulační metoda a struktura nákladů, které jsou započítávány.

Jedním z cílů bylo porovnání nákladů na výrobu transfuzních přípravků za současného stavu s náklady při změně předodběrového vyšetření. V současné době je dárcům vyšetřována koncentrace hemoglobinu POCT metodou, vyšetřením kapilární krve odebrané z prstu. Toto vyšetření je zcela v souladu s legislativou a pro dárce se jedná o šetrnější variantu, umožňuje darovat krev i lidem, kteří mají pro odběr krve vhodnou žílu pouze na jedné ruce. Na druhou stranu neumožňuje vyřadit dárce, kteří zcela

nesplňují požadavky na kvalitu výsledného transfuzního přípravku už ve fázi posuzování způsobilosti. Posouzení všech parametrů krevního obrazu, tzn. počet leukocytů, erytrocytů, koncentrace hemoglobinu a počet trombocytů, se provádí až po odběru, ze vzorku získaného při darování, při propouštění transfuzního přípravku ke klinickému použití. Zařazení hematologického analyzátoru místo POCT analyzátoru by vedlo ke snížení nákladů na jednotku periferní krve o 32,36 Kč (o 19,42 Kč u EBR a 12,94 Kč u ČZP), což by činilo úsporu 112 061,90 Kč za rok. Další úspora by mohla vzniknout vyřazením dárců na základě nevyhovujících parametrů krevního obrazu. Za rok 2019 takových dárců bylo až 135 (jedná se o dárce s příznakem abnormální *krevní obraz* v programu Hemo). Za tyto dárce by se mohlo jednat o úsporu až 143 089,28 Kč.

V souladu se zamýšlenou změnou předodběrového vyšetření bylo, jako jeden z dalších cílů, provedeno dotazníkové šetření mezi dárci. Dotazníkové šetření bylo zaměřeno na spokojenost dárců se současným procesem, a především na jejich záměr pokračovat v dárcovství právě i v případě změny v předodběrovém vyšetření. Vzhledem ke skutečnosti, že je činnost transfuzní služby zcela závislá na dostatečné dárcovské základně, je na místě, každou změnu v dárcovském procesu dobře zvážit, tak aby nedošlo k odlivu dárců. Přestože je diplomová práce zaměřena na výrobu transfuzních přípravků z tzv. běžného odběru plné krve, do dotazníkového šetření byly zařazeni i dárce plazmy plazmaferézou, protože případná změna vyšetření by se týkala i těchto dárců.

První část dotazníku byla zaměřena na demografickou charakteristiku dárců. Následovala otázka zaměřená na záměr pokračovat v darování krve nebo plazmy, všichni respondenti s výjimkou jednoho jsou rozhodnutí pokračovat. Dále byly dárcům pokládány otázky zaměřené na změnu. U otázky, zda mají dárce žíly vhodné na obou rukou se předpokládalo, že dárce, kteří mají za sebou více odběrů, dokážou své žíly posoudit. Tento předpoklad byl potvrzen v následující otázce, kde dárce odpovídali, zda i jiné odběry podstupují pouze z jedné nebo obou rukou. Odběry pouze z jedné ruky podstupuje téměř 20 %, resp. 22 % dárců. To znamená, že v případě změny by o tyto dárce mohlo Transfuzní oddělení přijít. Na druhou stranu ale záleží na schopnostech a dovednostech zdravotní sestry provádějící odběr, takže toto číslo by nemuselo být konečné.

Dárce porovnávali bolestivost odběru, za bolestivější je považován odběr ze žíly. Jako mimořádně bolestivý byl odběr považován v obou případech pouze jedním dárce, lze předpokládat že bolestivost odběru by neměla na rozhodnutí o dalším darování krve mít vliv.

Téměř 14 % dárců odpovědělo, že nejsou nebo spíše nejsou ochotni podstoupit předodběrové vyšetření ze žíly, 11 % nebylo rozhodnuto. Opět se jedná o poměrně vysoký počet dárců, o které by mohla být snížena dárcovská základna. Počet dárců, u kterých by změna dárcovského procesu ovlivnila nebo spíše ovlivnila darování krve i nadále byl necelých 5 % dárců, 10 % nevědělo, zda by skončili s dárcovstvím.

Vyšetření celého krevního obrazu je časově náročnější než screeningové vyšetření hemoglobinu, pro dárce by to znamenalo delší zdržení na Transfuzním oddělení. Tato změna by měla na snížení počtu dárců menší vliv, mohla by odradit asi 4 % respondentů, 3 % dárců nebyli rozhodnuti.

Na závěr hodnotili respondenti spokojenost se současným procesem. Hodnocení bylo vysoké, pouze šest dárců vyjádřilo určitou míru nespokojenosti a jeden nedokázal spokojenost posoudit. K podobnému závěru v souvislosti se spokojeností procesu darování krve dospěli i Nguyen a kol. [44] a Nataša Vavić a kol. [43].

Zařazení hematologického analyzátoru do předodběrového vyšetření by v Boskovicích jednoznačně vedlo k finanční úspoře. Vzhledem k výsledkům dotazníkového šetření by ale bylo nutné zvážit riziko ztráty dárců, vzít v potaz velikost dárcovské základny.

S ohledem na udržování dostatečně velké základny dárců a bezpečného a stabilního systému zásobování krví je vhodné při zavádění změn opakovaně provádět studie spokojenosti a motivace dárců, posuzovat silné a slabé stránky celého procesu dárcovství krve a výroby transfuzních přípravků, k čemuž dospěli ve své práci i Nguyen a kol. [44].

7 Závěr

Všechny cíle práce byly splněny. Na základě literární rešerše byla zvolena pro stanovení nákladů na výrobu transfuzních přípravků metoda *Activity-Based Costing*, tj. kalkulace podle aktivit. Náklady vypočtené touto metodou byly použity pro porovnání nákladů na likvidované transfuzní přípravky s náklady na změněný proces výroby. Výsledkem je zjištění, že by změna v procesu vedla k finančním úsporám nejen díky možnosti vyřazení dárců před darováním, ale došlo by i ke snížení nákladů na výrobu. Dále byl prostřednictvím dotazníkového šetření zjišťován postoj dárců k případné změně. Dotazníkové šetření odhalilo až u 14 % dárců neochotu nebo spíše neochotu k podstoupení předodběrového vyšetření ze žíly. Navíc až 22 % dárců nemá vhodné žíly k darování krve na obou rukou.

Diplomová práce díky použití ABC metody poskytuje detailnější pohled na strukturu nákladů vznikajících při výrobě transfuzních přípravků. Takto připravená struktura nákladů může být použita jako podklad pro rozhodování o optimalizaci nebo restrukturalizaci nákladových položek nebo i aktivit. Metoda ABC tak může sloužit také jako nástroj nákladového řízení.

Dotazníkové šetření ukazuje, že pro udržení dostatečné dárcovské základny je důležitá spokojenost dárců. V případě plánování změny, která se přímo dotýká dárců, je vhodné, s ohledem na udržení jejich dostatečně velké základny, provést podobný průzkum.

Seznam použité literatury

- [1] Blood transfusion safety. *WHO / World Health Organization* [online]. Geneva: WHO, 2020 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/blood-transfusion-safety#tab=tab_1
- [2] ŘEHÁČEK, Vít a Jiří MASOPUST. *Transfuzní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4534-3.
- [3] *Zákon č. 378/2007 Sb.: Zákon o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech)*. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-378?text=z%C3%A1kon+o+l%C3%A9%C4%8Divech>
- [4] PENKA, Miroslav a Eva SLAVÍČKOVÁ. *Hematologie a transfuzní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3460-6.
- [5] ZIMOVÁ, Renata a Petr TUREK. Blood Transfusion Service in the Czech Republic – Organization, Regulation and Guidelines, Quality and Safety, Perspectives and Challenges. *Transfusion Medicine and Hemotherapy* [online]. 2006, **33**(5), 407-414 [cit. 2020-10-06]. ISSN 1660-3796. Dostupné z: doi:10.1159/000094731
- [6] Legislativa a formuláře, Státní ústav pro kontrolu léčiv. *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. Praha: SÚKL, 2010 [cit. 2020-10-28]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/zdravotnicka-zarizeni/legislativa-a-formulare>
- [7] ALLOJA, „ , ESPENBERG a Raul-Allan KIIIVET. *The analysis of cost-effectiveness of the optimal system of the blood service*. Tallinn, 2012. Výzkum. University of Tartu.
- [8] *European Blood Alliance - European Blood Alliance* [online]. [cit. 2020-10-06]. Dostupné z: <https://europeanbloodalliance.eu/>
- [9] CARDEN, Robert a Jami L. DELLIFRAINE. An Examination of Blood Center Structure and Hospital Customer Satisfaction. *Health Marketing Quarterly* [online]. 2005, **22**(3), 21-42 [cit. 2021-02-17]. ISSN 0735-9683. Dostupné z: doi:10.1300/J026v22n03_03
- [10] *Országos Vérellátó Szolgálat: National Blood Supply Service* [online]. [cit. 2020-10-06]. Dostupné z: <https://www.ovsz.hu/en>
- [11] ROSIEK, Aleksandra, Anna TOMASZEWSKA, Elżbieta LACHERT, Jolanta ANTONIEWICZ-PAPIS, Jolanta KUBIS, Ryszard POGŁÓD a Magdalena

- ŁęTOWSKA. Blood transfusion service in Poland in 2018. *Journal of Transfusion Medicine* [online]. 2019, **12**(4), 144-159 [cit. 2020-10-06]. ISSN 2080-1505. Dostupné z: doi:10.5603/JTM.2019.0008
- [12] WWW.NTSSR.SK [online]. [cit. 2020-10-06]. Dostupné z: <http://www.ntssr.sk/index.php>
- [13] FRAGOULAKIS, Vassilis, Kostas STAMOULIS, Elisabeth GROUZI a Nikolaos MANIADAKIS. The Cost of Blood Collection in Greece: An Economic Analysis. *Clinical Therapeutics* [online]. 2014, **36**(7), 1028-10365 [cit. 2020-10-02]. ISSN 01492918. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinthera.2014.05.003
- [14] ROCK, G., O. ÅKERBLOM, O. BERSÉUS et al. The supply of blood products in 10 different systems or countries. *Transfusion Science* [online]. 2000, **22**(3), 171-182 [cit. 2020-09-07]. ISSN 09553886. Dostupné z: doi:10.1016/S0955-3886(00)00056-4
- [15] TUREK, P a J MASOPUST. Činnost transfuzní služby v České republice v období 1989 - 2013. *Transfúze a hematologie dnes*. 2014, **2014**(420), 125-135. ISSN 1213-5763.
- [16] Přehled zařízení transfuzní služby, Státní ústav pro kontrolu léčiv. *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. 2020 [cit. 2020-10-06]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/prehled-zarizeni-transfuzni-sluzby>
- [17] Vyhláška č. 143/2008 Sb.: Vyhláška o stanovení bližších požadavků pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidské krve a jejích složek (vyhláška o lidské krvi). In: .
- [18] PETRIK, Juraj. Microarray blood testing: Pros & cons. *Biologicals* [online]. 2010, **38**(1), 2-8 [cit. 2020-09-08]. ISSN 10451056. Dostupné z: doi:10.1016/j.biologicals.2009.10.014
- [19] STALEY, Elizabeth a Brenda GROSSMAN. Blood Safety in the United States: Prevention, Detection, and Pathogen Reduction. *Clinical Microbiology Newsletter* [online]. 2019, **41**(17), 149-157 [cit. 2020-11-13]. ISSN 01964399. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinmicnews.2019.08.002
- [20] Imunohematologická vyšetření dárců krve a krevních složek: Doporučení Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP č. STL2012_09 ze dne 19. 04. 2012. [online]. Verze 120419. Praha: STL ČLS JEP, 2012 [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: <https://www.transfuznispolecnost.cz/doporucene-postupy?page=2>
- [21] WALSH, Geraldine, Andrew SHIH, Ziad SOLH, Mia GOLDBERGER, Peter SCHUBERT, Margaret FEARON a William SHEFFIELD. Blood-Borne Pathogens: A Canadian Blood Services Centre for Innovation Symposium.

- Transfusion Medicine Reviews* [online]. 2016, **30**(2), 53-68 [cit. 2020-11-14]. ISSN 08877963. Dostupné z: doi:10.1016/j.tmr.2016.02.003
- [22] Postup pro dárce - časový průběh odběru - Fakultní nemocnice Brno. *Fakultní nemocnice Brno* [online]. [cit. 2020-10-28]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/postup-pro-darce-casovy-prubeh-odberu/t1528>
- [23] PECKA, Miroslav. *Laboratorní hematologie v přehledu*. Český Těšín: FINIDR, 2006. ISBN 80-86682-02-1.
- [24] Česká hematologická společnost ČLS JEP - Laboratorní sekce ČHS - Referenční meze. *Česká hematologická společnost ČLS JEP - Úvodní stránka* [online]. 2020 [cit. 2020-10-28]. Dostupné z: http://www.hematology.cz/doporuceni/laboratorni_sekce/referencni_meze.php
- [25] PECKA, Miroslav. *Laboratorní hematologie v přehledu*. Český Těšín: Finidr, 2002. ISBN 80-86682-01-3.
- [26] SHANDER, Aryeh, Axel HOFMANN, Hans GOMBOTZ, Oliver THEUSINGER a Donat SPAHN. Estimating the cost of blood: past, present, and future directions. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* [online]. 2007, **21**(2), 271-289 [cit. 2020-10-07]. ISSN 15216896. Dostupné z: doi:10.1016/j.bpa.2007.01.002
- [27] SHANDER, Aryeh, Axel HOFMANN, Sherri OZAWA, Oliver THEUSINGER, Hans GOMBOTZ a Donat SPAHN. Activity-based costs of blood transfusions in surgical patients at four hospitals. *Transfusion* [online]. 2010, **50**(4), 753-765 [cit. 2020-10-03]. ISSN 00411132. Dostupné z: doi:10.1111/j.1537-2995.2009.02518.x
- [28] AMIN, Mo, Dean FERGUSSON, Kumanan WILSON, Alan TINMOUTH, Ashique AZIZ, Doug COYLE a Paul HEBERT. The societal unit cost of allogenic red blood cells and red blood cell transfusion in Canada. *Transfusion* [online]. 2004, **44**(10), 1479-1486 [cit. 2020-09-12]. ISSN 0041-1132. Dostupné z: doi:10.1111/j.1537-2995.2004.04065.x
- [29] GLENNGARD, A., U. PERSSON a C. SODERMAN. Costs associated with blood transfusions in Sweden – the societal cost of autologous, allogeneic and perioperative RBC transfusion. *Transfusion Medicine*. 2005, **2005**(15), 295–306. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-3148.2005.00591.x
- [30] BRILHANTE, Dialina, Ana MACEDO a Ana SANTOS. Avaliação de microcustos associados à realização de uma transfusão em doentes do foro hemato-oncológico: [Estimating the microcosts of blood transfusion for hemato-oncological patients]. *Acta médica portuguesa*. 2008, **-21**(6), 575-580.

- [31] PRIOLI, Katherine, Laura PIZZI, Julie KARP, Taki GALANIS a Jay HERMAN. Cost of Purchased Versus Produced Plasma from Donor Recruitment Through Transfusion. *Applied Health Economics and Health Policy* [online]. 2016, **14**(5), 609-617 [cit. 2020-10-03]. ISSN 1175-5652. Dostupné z: doi:10.1007/s40258-016-0255-0
- [32] The Cost of Blood: Multidisciplinary Consensus Conference for a Standard Methodology. *Transfusion Medicine Reviews* [online]. 2005, **19**(1), 66-78 [cit. 2020-10-09]. ISSN 08877963. Dostupné z: doi:10.1016/j.tmr.2004.09.005
- [33] ALMAŠIOVÁ, Aneta. *Rekalkulace cen transfuzních produktů ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové*. Pardubice, 2008. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní Rekalkulace. Vedoucí práce Ing. Marcela Kožená.
- [34] Metodika stanovení úhrady individuálně vyráběných transfuzních přípravků, Státní ústav pro kontrolu léčiv. *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. 2010 [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/leciva/metodika-stanoveni-uh rady-individualne-vyrabenych>
- [35] *Zákon č. 48/1997 Sb.: Zákon o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů*. In: .
- [36] Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky. *Ministerstvo zdravotnictví* [online]. Praha [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2020/12/Vestnik-MZ_14-2020.pdf
- [37] *Vyhláška č. 134/1998 Sb.: Vyhláška Ministerstva zdravotnictví, kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami*. In: .
- [38] Seznam individuálně připravovaných léčivých přípravků: Seznam IPLP k 1.3.2021. *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. Praha: SÚKL [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/sukl/seznam-iplp-k-1-3-2021>
- [39] Blood safety and availability. *WHO / World Health Organization* [online]. 2020 [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>
- [40] Zpráva o činnosti zařízení transfuzní služby a krevních bank za rok 2019 – Ministerstvo zdravotnictví. *Ministerstvo zdravotnictví* [online]. Praha: MZČR [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/zprava-o-cinnosti-zarizeni-transfuzni-sluzby-a-krevnich-bank-za-rok-2019/>
- [41] ČČK - Dárcovství krve. ČČK - Úvod [online]. c1999-2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.cervenyriz.eu/cz/bdk.aspx>

- [42] Stanovisko a doporučení k registrům dárců krve: Společnost pro transfuzní lékařství. <https://www.cervenkykriz.eu/> [online]. Praha: ČČK [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: https://www.cervenkykriz.eu/files/files/cz/bdk_dokumenty/STL_pocet_darcu.pdf
- [43] VAVIĆ, Nataša, Antonella PAGLIARICCIO, Milica BULAJIĆ, Maria MARINOZZI, Glorija MILETIĆ a Anka VLATKOVIĆ. Blood donor satisfaction and the weak link in the chain of donation process. *Transfusion and Apheresis Science* [online]. 2012, **47**(2), 171-177 [cit. 2020-11-26]. ISSN 14730502. Dostupné z: doi:10.1016/j.transci.2012.06.025
- [44] NGUYEN, Dorothy D., Deborah A. DEVITA, Nora V. HIRSCHLER a Edward L. MURPHY. Blood donor satisfaction and intention of future donation. *Transfusion* [online]. 2008, **48**(4), 742-748 [cit. 2020-11-26]. ISSN 0041-1132. Dostupné z: doi:10.1111/j.1537-2995.2007.01600.x
- [45] ČSN ISO 5807: *Zpracování informací. Dokumentační symboly a konvence pro vývojové diagramy toku dat, programu a systému, síťové diagramy programu a diagramy zdrojů systému*. První vydání. Praha: Český normalizační institut, 1996.
- [46] POPESKO, Boris a Šárka PAPADAKI. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5.
- [47] POPESKO, Boris. *Kalkulace nákladů ve zdravotnických organizacích*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-509-2.
- [48] POPESKO, Boris. *Řízení nákladů ve zdravotnictví* [online]. Zlín, 2018 [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: https://zdr.fame.utb.cz/wp-content/uploads/2019/08/%C5%98%C3%ADzen%C3%AD-n%C3%A1klad%C5%AF-ve-zdravotnictv%C3%AD_p%C5%99edn%C3%A1%C5%A1ky_text_final.pdf. Učební text. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [49] REITEROVÁ, Eva. *Statistika pro nelékařské zdravotnické obory* [online]. První vydání. Křížkovského 8, 771 47 Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016 [cit. 2021-03-13]. ISBN 978-80-244-5082-7. Dostupné z: doi:10.5507/fzv.16.24450827
- [50] *Nemocnice Boskovice* [online]. Boskovice, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.nembce.cz/>

- [51] Výroční zprávy | Nemocnice Boskovice: Výroční zpráva 2019. *Nemocnice Boskovice* [online]. Boskovice, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.nembce.cz/webfiles/dokumenty/vz2019rev.pdf>
- [52] *Česká národní banka* [online]. Praha: ČNB, 2021 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/>

Příloha A: Dotazník pro dárce krve a plazmy

Dotazník pro dárce krve a plazmy

Vážená dárně, vážený dárc, obracím se na Vás s žádostí o vyplnění dotazníku zaměřeného na záměr dárců pokračovat v dárcovství i v případě změny v dárcovském procesu. Dotazník je zcela anonymní, bude sloužit jako podklad pro diplomovou práci zaměřenou na výrobu transfuzních přípravků.

Děkuji Vám za Váš čas a ochotu.

Helena Janochová

V následujícím dotazníku vyberte vždy jen jednu odpověď.

1 Pohlaví

žena muž

2 Věk

18 - 25 26 - 35 36 - 45 46 - 55 56 - 65

3 Jsem dárc

plné krve plazmy daruji obojí

4 Dnes daruji

plnou krev plazmu

5 Počet odběrů

0 - 4 5 - 10 11 - 20 21 - 40 41 - 80 81 - 120 121 - 160
 161 - 250 více jak 250

6 Chcete pokračovat v dárcovství krve / plazmy i nadále?

ano spíše ano nevím spíše ne ne

7 Máte žílu vhodnou pro darování

jen na levé ruce jen na pravé ruce na obou rukou

8 Podstupujete běžné odběry krve ze žil na obou rukou?

ano ne

9 Odběr krve z prstu považujete za

téměř bezbolestný snesitelně bolestivý mimořádně bolestivý nepříjemný

10 Odběr krve ze žíly považujete za

téměř bezbolestný snesitelně bolestivý mimořádně bolestivý nepříjemný

11 Jste ochoten/a podstoupit předoběrové vyšetření ze žíly

tzn. odběr krve ze žíly pro posouzení způsobilosti dárce a po přibližně 10 min darování krve ze žíly druhé ruky?

ano spíše ano nevím spíše ne ne

12 Může změna v procesu darování, tzn. předoběrové vyšetření ze žíly a darování krve ze žíly druhé ruky, ovlivnit váš záměr v dárcovství pokračovat?

ano spíše ano nevím spíše ne ne

13 Jak dlouhou dobu jste strávil/a na Transfuzním oddělení?

0 - 1 hod 1 - 2 hod 2 - 3 hod více jak 3 hod nevím, čas jsem nesledoval/a

14 Může prodloužení doby strávené darováním krve/plazmy ovlivnit Váš záměr v dárcovství krve/plazmy pokračovat?

ano spíše ano nevím spíše ne ne

15 Jste spokojen/a s celým procesem darování krve (např. vybavení čekárny, přístup personálu, čas strávený darováním krve, objednávací systém apod.)?

velmi spokojen/a spokojen/a nevím nespokojen/a velmi nespokojen/a
