

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Andrea Geisselová**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Andrea Geisselová**

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE  
S VYUŽITÍM SPECIÁLNÍ PŘÍSTROJOVÉ TECHNIKY  
V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Pavel Leden, Ph.D.

Plzeň 2022



## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2022.

.....

vlastnoruční podpis

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Geisselová Andrea

Katedra: Katedra záchrannářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční neodkladné péči

Vedoucí práce: MUDr. Pavel Leden, Ph.D.

Počet stran – číslované: 55

Počet stran – nečíslované: 38

Počet příloh: 10

Počet titulů použité literatury: 39

Klíčová slova: AutoPulse, kardiopumpa, LUCAS, mechanizovaná srdeční masáž, náhlá zástava oběhu

### **Souhrn:**

Bakalářská práce pojednává o využití speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči na území České republiky. Teoretická část práce shrnuje aktuální postupy pro kardiopulmonální resuscitaci dospělých při mimonemocniční zástavě oběhu. Obsahuje přehled používaných pomůcek a přístrojů při KPR a popisuje mechanizovanou srdeční masáž.

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce bylo zmapovat využití specifické přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci na zdravotnických záchranných službách v České republice se zaměřením na přístroje LUCAS, AutoPulse a kardiopumpa. Výzkum byl proveden metodou kvantitativního výzkumného šetření na zdravotnických záchranných službách jednotlivých krajů České republiky. Sběr informací proběhl formou dotazníku.

## **Abstract**

Surname and name: Geisselová Andrea

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Use of special instruments in cardiopulmonary resuscitation in prehospital emergency care

Consultant: MUDr. Pavel Leden, Ph.D.

Number of pages – numbered: 55

Number of pages – unnumbered: 38

Number of appendices: 10

Number of literature items used: 39

Keywords: AutoPulse, cardiopump, LUCAS, mechanized cardiac massage, sudden circulatory arrest

### Summary:

The bachelor thesis deals with the use of special equipment in cardiopulmonary resuscitation in prehospital emergency care in the Czech Republic. The theoretical part of this thesis summarizes the current procedures for cardiopulmonary resuscitation of adults in out-of-hospital circulatory arrest. It contains an overview of the aids and devices used in CPR and describes mechanized cardiac massage.

The main goal of the practical part of the bachelor thesis was to map the use of specific instrumentation in cardiopulmonary resuscitation in emergency medical services in the Czech Republic with a focus on LUCAS, AutoPulse and cardiopump. The research was carried out using the method of quantitative research at the emergency medical services of individual regions of the Czech Republic. The information was collected in the form of a questionnaire.

## **Předmluva**

Hlavním podnětem pro zpracování této bakalářské práce byla nestejnoroďost ve využívání vybrané přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci na jednotlivých zdravotnických záchranných službách na území České republiky. Dle doporučených postupů pro kardiopulmonální resuscitaci není přesně určeno, který typ přístroje pro mechanizovanou srdeční masáž je nejvhodnější, a proto je výběr konkrétního přístroje na provozovateli zdravotnické záchranné služby.

Cílem bakalářské práce bylo poskytnout přehled aktuálního stavu využívání vybrané speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci na zdravotnických záchranných službách v České republice, se zaměřením na přístroje LUCAS, AutoPulse a na kardiopumpu.

## **Poděkování**

Poděkování patří MUDr. Pavlu Lednovi, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování cenných rad a čas věnovaný spolupráci při tvorbě bakalářské práce. Dále děkuji Mgr. Radimu Kubovi za sdílení zkušeností souvisejících s psaním kvalifikačních prací a Bc. Slavomilu Jurnečkovi za pomoc při formální úpravě práce. Zároveň děkuji všem ostatním za psychickou podporu.

# OBSAH

SEZNAM GRAFŮ .....	11
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	12
SEZNAM TABULEK .....	13
SEZNAM ZKRATEK .....	14
ÚVOD.....	16
TEORETICKÁ ČÁST .....	18
1 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE .....	18
1.1 Náhlá zástava oběhu .....	18
1.1.1 Příčiny náhlé zástavy oběhu .....	19
1.2 Základní resuscitace.....	19
1.3 Rozšířená resuscitace .....	20
1.3.1 Postup provedení rozšířené resuscitace dospělých.....	20
1.4 Terapie reverzibilních příčin NZO .....	22
2 PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA A POMŮCKY POUŽÍVANÉ PŘI KPR .....	24
2.1 Pomůcky používané při zajištění dýchacích cest a ventilaci pacienta .....	24
2.2 Kapnometrie a kapnografie.....	26
2.3 Přístroj pro defibrilaci a monitoraci srdce .....	26
2.4 Zajištění vstupu do cévního řečiště pacienta .....	26
2.5 Point-of-care ultrasonografie .....	27
3 PŘÍSTROJE PRO NEPŘÍMOU SRDEČNÍ MASÁŽ .....	28
3.1 Historie přístrojů pro nepřímou srdeční masáž.....	28
3.2 LUCAS .....	31
3.2.1 Typy zařízení LUCAS a jejich technické parametry.....	31
3.2.2 Použití zařízení LUCAS .....	32
3.2.3 Kontraindikace a vedlejší účinky systému LUCAS .....	33
3.2.4 Studie zaměřené na využití zařízení LUCAS .....	33
3.3 AutoPulse.....	34
3.3.1 Použití zařízení AutoPulse a pásu LifeBand .....	35
3.4 Kardiopumpa .....	36
PRAKTICKÁ ČÁST .....	37
4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE .....	37
4.1 Hlavní cíl.....	37
4.2 Dílčí cíle.....	37
5 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY .....	38
6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	39



7	METODIKA PRÁCE .....	40
7.1	Popis použitých metod výzkumu a popis dotazníku.....	40
7.2	Proces sběru dat .....	40
7.3	Statistické zpracování dat .....	41
8	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ .....	42
8.1	LUCAS .....	42
8.1.1	Otázka č. 3 Využíváte ve Vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci přístroj LUCAS? .....	42
8.1.2	Otázka č. 5 Který model přístroje LUCAS na zdravotnické záchranné službě využíváte? .....	43
8.1.3	Otázka č. 6 V jakém roce jste přístroj LUCAS zařadili do užívání? .....	44
8.1.4	Otázka č. 7 Které vozy jsou přístrojem LUCAS vybaveny? .....	44
8.1.5	Otázka č. 8 Podle jakého klíče jste určili rozmístění přístrojů LUCAS? .....	45
8.1.6	Otázka č. 9 Jaká je průměrná časová dostupnost přístroje LUCAS na místě události? .....	47
8.1.7	Otázka č. 10 Jaké jsou indikace k použití přístroje LUCAS? .....	48
8.1.8	Otázka č. 11 Kdo indikuje použití přístroje LUCAS? .....	49
8.1.9	Otázka č. 12 Je využití přístroje LUCAS součástí vnitřních předpisů Vašeho zařízení (metodický pokyn, směrnice atd.)? .....	51
8.1.10	Otázka č. 13 Při kolika kardiopulmonálních resuscitacích jste v roce 2021 využili přístroj LUCAS? .....	52
8.1.11	Otázka č. 14 Co považujete za největší přínosy a slabiny využití přístroje LUCAS na základě zkušeností Vašeho zařízení? .....	53
8.2	AutoPulse .....	54
8.2.1	Otázka č. 15 Využíváte ve vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci přístroj AutoPulse? .....	54
8.3	Kardiopumpa .....	56
8.3.1	Otázka č. 26 Využíváte ve vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci kardiopumpy? .....	56
8.3.2	Otázka č. 28 V jakém roce jste kardiopumpu zařadili do užívání? .....	57
8.3.3	Otázka č. 29 Které vozy jsou kardiopumpou vybaveny? .....	57
8.3.4	Otázka č. 30 Podle jakého klíče jste určili rozmístění kardiopumpy? .....	58
8.3.5	Otázka č. 31 Jaká je průměrná časová dostupnost kardiopumpy na místě události? .....	58
8.3.6	Otázka č. 32 Jaké jsou indikace k použití kardiopumpy? .....	58
8.3.7	Otázka č. 33 Kdo indikuje použití kardiopumpy? .....	58
8.3.8	Otázka č. 34 Je využití kardiopumpy součástí vnitřních předpisů Vašeho zařízení (metodický pokyn, směrnice atd.)? .....	59
8.3.9	Otázka č. 35 Co považujete za největší přínosy a slabiny využití kardiopumpy na základě zkušeností Vašeho zařízení? .....	59

8.4	Další specifická přístrojová technika .....	60
8.5	Plánovaná změna koncepce využití speciální přístrojové techniky .....	61
	DISKUZE .....	63
	ZÁVĚR.....	70
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	72
	SEZNAM PŘÍLOH .....	78
	PŘÍLOHY .....	79

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1 Zastoupení jednotlivých modelů LUCAS .....	43
Graf 2 Vybavenost vozidel ZZS přístroji LUCAS .....	45
Graf 3 Klíč k rozmístění přístrojů LUCAS .....	46
Graf 4 Indikace k použití přístroje LUCAS.....	48
Graf 5 Osoba kompetentní k indikaci použití LUCAS .....	50
Graf 6 Vybavenost vozidel ZZS kardiopumpou.....	57

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Využití přístroje LUCAS na ZZS jednotlivých krajů .....	42
Obrázek 2 Existence vnitřního předpisu k používání přístroje LUCAS .....	51
Obrázek 3 Využití přístroje AutoPulse na ZZS jednotlivých krajů.....	54
Obrázek 4 Využití kardiopumpy na ZZS jednotlivých krajů .....	56
Obrázek 5 Další specifická přístrojová technika využívaná při KPR .....	60
Obrázek 6 Plánování změny koncepce využití speciální přístrojové techniky pro KPR ....	61

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Využití konkrétních modelů LUCAS .....	43
Tabulka 2 Rok zařazení přístroje LUCAS.....	44
Tabulka 3 Vybavenost vozidel ZZS jednotlivých krajů přístroji LUCAS .....	45
Tabulka 4 Klíč k rozmístění přístroje LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů.....	46
Tabulka 5 Průměrná časová dostupnost LUCAS na místě události .....	47
Tabulka 6 Indikace k použití LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů.....	49
Tabulka 7 Osoba kompetentní k indikaci použití LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů.....	50
Tabulka 8 Celkový počet KPR a počet resuscitací s využitím LUCAS .....	52
Tabulka 9 Přínosy a slabiny využití LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů .....	53
Tabulka 10 Důvody, proč ZZS jednotlivých krajů nevyužívají AutoPulse .....	55
Tabulka 11 Rok zařazení kardiopumpy.....	57
Tabulka 12 Vybavenost vozidel ZZS jednotlivých krajů kardiopumpou.....	57
Tabulka 13 Indikace k použití kardiopumpy dle ZZS jednotlivých krajů.....	58
Tabulka 14 Osoba kompetentní k indikaci použití kardiopumpy dle ZZS jednotlivých krajů .....	59
Tabulka 15 Existence vnitřního předpisu k používání kardiopumpy .....	59
Tabulka 16 Plánované změny koncepce využití speciální přístrojové techniky pro KPR ..	62

## SEZNAM ZKRATEK

AED .....	Automatizovaný externí defibrilátor
AKS .....	Akutní koronární syndrom
ALS .....	Advanced Life Support, Rozšířená resuscitace
BIG.....	Bone Injection Gun, Pomůcka k zajištění intraoseálního vstupu od společnosti WeisMed
BLS .....	Basic Life Support, Základní resuscitace
BLUE.....	Bedside Lung Ultrasound in Emergency
CO <sub>2</sub> .....	Oxid uhličitý
ECMO.....	Extracorporeal Membrane Oxygenation, Mímotělní membránová oxygenace
EKG .....	Elektrokardiogram
ERC.....	European Resuscitation Council, Evropská resuscitační rada
EtCO <sub>2</sub> .....	End-Tidal CO <sub>2</sub> , Hladina oxidu uhličitého na konci výdechu
EZ-IO .....	Easy IntraOseal access, Pomůcka k zajištění intraoseálního vstupu od společnosti VidaCare
FAST.....	Focused Assessment with Sonography for Trauma
FATE .....	Focus-assessed Transthoracic Echocardiography
FEEL.....	Focused Echocardiographic Evaluation in Life Support
G.....	Birmingham Gauge, Míra používaná tradičně pro vyjádření velikosti injekčních jehel
KPR.....	Kardiopulmonální resuscitace
LINC .....	Lucas In the Cardiac arrest
LUCAS .....	Lund University Cardiac Assist System
LZS .....	Letecká záchranná služba
NLZP .....	Nelékařský zdravotnický pracovník
NZO .....	Náhlá zástava oběhu

PARAMEDIC .....	Pre-hospital Randomised Assessment of a Mechanical compression Device In Cardiac arrest
PCI .....	Perkutánní koronární intervence
PDF .....	Portable Document Format
POCUS.....	Point-of-care ultrasonografie
RLP .....	Rychlá lékařská pomoc
ROSC .....	Return/Restore Of Spontaneous Circulation, Obnova spontánní cirkulace krevního oběhu
RV .....	Rendez-vous, Setkávací systém výjezdových skupin ZZS
RZP .....	Rychlá zdravotnická pomoc
SZP.....	Střední zdravotnický pracovník
UM.....	Urgentní medicína
USG .....	Ultrasonografie
ZZ.....	Zdravotnické zařízení
ZZS .....	Zdravotnická záchranná služba

## ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá problematikou využití vybrané speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci (KPR) v přednemocniční neodkladné péči. Provádění kvalitní kardiopulmonální resuscitace je stěžejní pro přežití co největšího množství pacientů postižených náhlou zástavou oběhu. Postupy pro poskytování kardiopulmonální resuscitace jsou pravidelně aktualizovány dle platných doporučení Evropské resuscitační rady. Tyto postupy jsou neodmyslitelně provázány s využitím nejrůznějších pomůcek a přístrojů, bez kterých by byla šance na přežití značně snížena. Vzhledem k rychlému vývoji vědeckých poznatků ve zdravotnictví se mění postupy pro správně prováděnou kardiopulmonální resuscitaci včetně doporučení pro užívání pomůcek a přístrojů, a z toho důvodu se s některými dříve využívanými pomůckami v dnešní době nesetkáme.

Hlavním cílem této bakalářské práce je zjistit aktuální stav využívání vybrané speciální přístrojové techniky zdravotnickými záchrannými službami na území České republiky při kardiopulmonální resuscitaci podle jednotlivých krajů. Dále jsme chtěli zjistit frekvenci využití těchto přístrojů, jaké jsou indikace k jejich použití na jednotlivých zdravotnických záchranných službách a v čí kompetenci indikace je. V neposlední řadě jsme chtěli zjistit koncepci využití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž jednotlivými zdravotnickými záchrannými službami napříč Českou republikou.

V práci shrnujeme aktuálně platná pravidla pro poskytování kardiopulmonální resuscitace dospělých, pomůcky a techniku používanou při rozšířené KPR a poskytujeme přehled používané přístrojové techniky pro mechanizovanou srdeční masáž napříč zdravotnickými záchrannými službami na území České republiky.

Teoretická část bakalářské práce je rozdělena do tří kapitol. První z nich se zabývá kardiopulmonální resuscitací dospělých. Druhá kapitola je zaměřena na pomůcky a přístrojovou techniku, která je využívána při kardiopulmonální resuscitaci poskytované týmem zdravotnických pracovníků v přednemocniční neodkladné péči. Samostatná kapitola je věnována vybrané speciální přístrojové technice používané při kardiopulmonální resuscitaci. Tento termín není uváděn v odborné literatuře a pro potřeby této bakalářské práce si pod ním představujeme přístroje používané pro mechanizovanou srdeční masáž. Mechanizovaná srdeční masáž není standardně doporučována jako náhrada provádění



manuálních kompresí hrudníku při kardiopulmonální resuscitaci, ale ve specifických situacích je použití těchto přístrojů na místě. Jejich využití je zásadní pro transport pacientů do zdravotnických zařízení za probíhající kardiopulmonální resuscitace. V této kapitole se zabýváme historií mechanizované srdeční masáže a dále přístroji LUCAS, AutoPulse a kardiopumpa.

Praktická část bakalářské práce je zpracována na základě kvantitativního výzkumu provedeného formou dotazníkového šetření. Dotazník byl rozeslán na zdravotnické záchranné služby napříč územím České republiky. Respondentem byl zvolen vždy jeden zástupce vybrané organizace, který je kompetentní sdělovat informace o dané problematice. Výsledky jsou zpracovány v samostatné kapitole a pro přehlednost jsou dostupné i ve formě tabulek a grafů.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE

Jde o soubor diagnostických a léčebných úkonů vedoucích k obnovení základních vitálních funkcí, mezi které patří vědomí, dýchání a oběh, a uchránění životně důležitých orgánů před nezvratným poškozením vlivem náhlé zástavy oběhu (Šín, 2019).

Správné provádění kardiopulmonální resuscitace je zakotveno v doporučených postupech pro resuscitaci, které jsou založené na vědeckých důkazech. Tyto postupy slouží nejen k prevenci a léčbě srdečních zástav, ale i dalších život ohrožujících stavů. Doporučené postupy pro resuscitaci jsou pravidelně vydávány a aktualizovány Evropskou resuscitační radou. Poslední vydání doporučených postupů, které proběhlo v roce 2021, obsahuje i specifická doporučení pro resuscitaci pacientů s onemocněním COVID-19 (Truhlář, 2021).

Kardiopulmonální resuscitace je tvořena řetězcem přežití, který se skládá ze čtyř na sebe navazujících úkonů, a to časného rozpoznání zástavy oběhu a přivolání pomoci, neprodleného zahájení vlastní KPR, časné defibrilace a poresuscitační péče. Pokud dojde k zástavě oběhu, je hlavním faktorem rozhodujícím o přežití čas do zahájení resuscitace, protože každá minuta neprováděné KPR snižuje šanci na přežití o 10–12 % (Bartůněk, 2016).

### 1.1 Náhlá zástava oběhu

Náhlá zástava oběhu (NZO) je stav, kdy z jakéhokoli důvodu došlo k náhlému přerušení proudění krve v organismu. Zároveň je hlavním důvodem úmrtí dospělých v terénu. Selhání jakékoli ze základních životních funkcí, kterými jsou vědomí, dýchání a krevní oběh, vede postupně k selhání i těch zbývajících. Příkladem nám je zástava oběhu, která vede k bezvědomí do 15 s. Terminální dechy (gasping) mohou trvat dalších 60–90 sekund. Obdobně díky bezvědomí může dojít k obstrukci dýchacích cest, která vyvolá hypoxickou bradykardii progredující až k zástavě oběhu. Pravděpodobnost, že osoba postižená náhlou zástavou oběhu mimo nemocnici přežije a bude propuštěna do domácího prostředí bez neurologického poškození, je i přes rozvoj lékařských postupů asi 6–12 %. (Málek, 2019; Remeš, 2013; Šeblová, 2018)

### **1.1.1 Příčiny náhlé zástavy oběhu**

Nejčtenější příčiny NZO dospělých jsou primárně kardiální, a to zejména maligní arytmie spojené s infarktem myokardu. Mezi příčiny nekardiální patří často intoxikace, udušení nebo traumata. U dětí se nejčastěji setkáváme s hypoxickými příčinami NZO, jako jsou aspirace cizích těles nebo utonutí (Šín, 2019).

Dále se můžeme setkat se skupinou tzv. specifických příčin NZO, které vyžadují úpravu postupu resuscitace, jelikož jsou potenciálně léčitelné. Z tohoto důvodu jsou též označovány jako reverzibilní. Patří mezi ně hypoxie, hypotermie, hypo-/hyperkalemie a další metabolické poruchy, hypovolemie, trauma, tenzní pneumotorax, srdeční tamponáda, trombóza a intoxikace (Truhlář, 2021).

## **1.2 Základní resuscitace**

Základní resuscitace dospělých, nazývaná také laická, resuscitace bez pomůcek nebo basic life support (BLS), je stěžejní pro obnovení činnosti důležitých orgánů, jako jsou srdce a mozek. Tato část resuscitace spočívá primárně v rozpoznání náhlé zástavy oběhu, přivolání odborné pomoci a kvalitním stlačování hrudníku (Šín, 2019).

Resuscitace by měla být zahájena u osob, které nereagují a nedýchají, nebo nedýchají normálně. Pomalé, lapavé nebo namáhavé dýchání (agonální dýchání, gasping) je považováno za příznak NZO (Truhlář, 2021).

V případě, že záchránce zjistí, že postižený je v bezvědomí a nedýchá normálně, je nutné zavolat na tísňovou linku 155 a za podpory operátora této linky okamžitě zahájit stlačování hrudníku. Kompresie je třeba provádět v dolní polovině hrudní kosti do hloubky 5–6 cm frekvencí 100–120 za minutu. Pokud záchránce může provádět umělé dýchání, střídají se stlačování a vdechy v poměru 30:2. Důraz je kladen na co nejkratší pauzy v přerušování kompresí hrudníku (Truhlář, 2021).

V dnešní době je také zásadní použití automatizovaného externího defibrilátoru (AED). AED je přístroj, který slouží k podání defibrilačního výboje na základě zjištěného defibrilovatelného rytmu při analýze elektrické srdeční činnosti. Zároveň poskytuje záchránci hlasové instrukce jak k obsluze přístroje, tak k provádění BLS. Tato zařízení jsou umístěna v místech s vyšším výskytem osob, jako jsou nákupní centra, letiště, sportoviště, a dále jsou součástí výbavy některých vozů jednotek požární ochrany, Policie České

republiky, horské služby atd. Používání AED je bezpečné i pro neproškolené záchránce. (Málek, 2019; Šín, 2019)

Základní resuscitace se ukončuje po předání postiženého zdravotnické záchranné službě, v případě vyčerpání záchránce či objevení se okolností ohrožujících jeho bezpečnost, případně při obnovení známek života pacienta, jako je normální dýchání a pohyby zachraňovaného (Málek, 2019).

### **1.3 Rozšířená resuscitace**

Rozšířená neodkladná resuscitace (advanced life support, ALS) navazuje na základní resuscitaci a skládá se z kvalitně prováděných kompresí hrudníku, defibrilace v indikovaných případech, monitorace srdečního rytmu, zajištění průchodnosti dýchacích cest a ventilace, podání léků a infuzních roztoků a řešení potenciálně reverzibilních příčin NZO. Po obnovení spontánního oběhu pacienta následuje poresuscitační péče a transport pacienta do nejbližšího zdravotnického zařízení schopného poskytnout adekvátní intenzivní péči (Málek 2019; Šín, 2019).

Postupy využívané při rozšířené resuscitaci se odvíjí od monitorovaného srdečního rytmu, který je defibrilovatelný (komorová fibrilace, bezpulsová komorová tachykardie), nebo nedefibrilovatelný (asystolie, bezpulsová elektrická aktivita) (Šín, 2019).

Rozšířená resuscitace je poskytována vycvičeným týmem zdravotníků. Vedoucím týmu je dle typu výjezdové skupiny na místě události lékař (posádka rychlé lékařské pomoci, rendez-vous) nebo zdravotnický záchranář (posádka rychlé zdravotnické pomoci). K provádění kvalitní ALS je třeba dokonalý výcvik a souhra celého týmu (Šeblová, 2018).

Zdravotnický záchranář může podle vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, bez odborného dohledu a bez indikace lékaře zahájit kardiopulmonální resuscitaci za použití ručního samorozpínacího vaku a po provedení záznamu EKG může podat defibrilační výboj (Česko, 2011).

#### **1.3.1 Postup provedení rozšířené resuscitace dospělých**

Prvním krokem rozšířené KPR by mělo být rozpoznání náhlé zástavy oběhu a nemělo by trvat déle než 10 s. Pokud pacient nereaguje na oslovení a po zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy nedýchá normálně, je nutné neprodleně zahájit stlačování hrudníku do hloubky 5–6 cm frekvencí 100–120 za minutu. Záchránce by se měli střídát v provádění kompresí hrudníku po 2 minutách, aby nedocházelo ke zhoršování jejich kvality. Do

definitivního zajištění dýchacích cest je poměr kompresí hrudníku a umělých vdechů 30:2. Co nejdříve zajistíme monitoraci srdečního rytmu a následně zvolíme správný algoritmus postupu dle zjištěného rytmu. Hodnocení rytmu by nemělo trvat déle než 5 sekund, aby nedocházelo k dlouhým prodlevám ve stlačování hrudníku (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Při zjištění výskytu defibrilovatelného srdečního rytmu je kromě kompresí hrudníku hlavní prioritou včasná defibrilace. Pro defibrilaci používáme samolepící elektrody umístěné v antero-laterální poloze. Alternativní umístění elektrod používáme například leží-li pacient na břiše. Defibrilaci se snažíme provádět s minimálním přerušováním srdeční masáže. Při použití bifázického defibrilátoru je energie prvního výboje 120–150 J. U dalších výbojů zvážíme zvyšování defibrilační energie. Po každém výboji následuje dvouminutový cyklus KPR zakončený další kontrolou rytmu. Defibrilace je úkon nesoucí jistá rizika pro zasahující personál, kterým je nutné předcházet. Před každým výbojem je nutné upozornit personál na nabíjení přístroje, zkontrolovat, zda se nikdo nedotýká pacienta, zajistit odsunutí kyslíkové lahve do vzdálenosti minimálně 1 metr od pacienta, hlasitě upozornit, že bude podán výboj, a až poté výboj podat (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

V případě zjištění nedefibrilovatelného rytmu se defibrilace neprovádí a do další kontroly rytmu se pokračuje ve stlačování hrudníku. Pokud nastane tato situace, snažíme se co nejrychleji zajistit žilní vstup, abychom mohli podat adrenalin. Pokud se nepodaří zajistit žilní vstup do 90 sekund od prvního pokusu, přistoupíme k zavedení intraoseálního vstupu. Adrenalin se standardně podává v dávce 1 mg. Aplikaci opakujeme každých 3–5 minut. V případě defibrilovatelného rytmu jej podáváme až po 3. neúspěšném výboji ve stejné dávce, dále stejně jako u nedefibrilovatelného rytmu každých 3–5 minut. Dalším léčivým přípravkem používaným při resuscitaci je amiodaron, který se podává pouze u defibrilovatelných rytmů. Nejprve v dávce 300 mg po 3. neúspěšném výboji a dále po 5. neúspěšném výboji v dávce 150 mg (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Dýchací cesty během KPR nejprve zajistíme jednoduchým způsobem, který se později může nahradit složitějšími pomůckami. Tracheální intubaci by měli volit pouze zdravotničtí pracovníci s vysokou úspěšností zavádění tracheální rourky. Správnou polohu tracheální rourky zkontrolujeme pomocí kapnografie. Kyslík podáváme při resuscitaci v nejvyšší možné koncentraci. Po definitivním zajištění dýchacích cest intubací nebo supraglottickou pomůckou ventilujeme frekvencí 10 dechů za minutu a komprese hrudníku nepřerušujeme. Poměr trvání vdechu a výdechu by měl být 1:1 (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

## 1.4 Terapie reverzibilních příčin NZO

Specifické příčiny NZO vyžadují úpravu základního algoritmu rozšířené neodkladné resuscitace. U hypoxémie, která vzniká obvykle jako následek asfyxie, je řešením prioritní zprůchodnění dýchacích cest a ventilace 100% kyslíkem. Pokud je pravděpodobné, že příčinou NZO je hypoxie, zahajujeme resuscitaci 5 umělými vdechy (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Metabolické poruchy mohou být další příčinou NZO. Často jsou spojeny s metabolismem draslíku. V případě hyperkalémie provádíme standardní KPR. Navíc se snažíme ochránit myokard podáním bolusu 10 ml 10% calcium chloratum nebo 30 ml calcium gluconicum. V případě dlouhotrvající KPR lze zvážit opakování dávky. Pokud ověříme acidózu, aplikujeme 50 mmol 8,4% bikarbonátu sodného rychlou infuzí. Dále podáme 10 jednotek krátkodobě působícího inzulínu s 25 g glukózy a podle glykemie podáváme 10% roztok glukózy. Při refrakterní zástavě oběhu vlivem hyperkalémie můžeme použít eliminační metody. Pokud je třeba pokračovat v resuscitaci delší dobu, lze zvážit použití resuscitačního přístroje (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

V případě hypotermické zástavy oběhu ověřujeme známky života důkladně, a to až po dobu 1 minuty. Teplotu tělesného jádra měříme pomocí teploměru, který umožňuje měření nízkých hodnot. Pacienti s hypotermickou zástavou oběhu by měli být směřováni do centra s možností mimotělní podpory oběhu a během celého transportu by měla nepřetržitě probíhat KPR, proto je doporučeno použití přístroje pro mechanickou srdeční masáž. Frekvence stlačování hrudníku a umělých vdechů zůstává beze změny. Po celou dobu KPR je nutné využívat prostředky pro aktivní ohřívání organismu. Při teplotě pod 30 °C jsou v případě přetrvávajícího defibrilovatelného rytmu podány maximálně 3 defibrilační výboje. S dalšími výboji se vyčkává až do ohřátí pacienta nad 30 °C. V případě teploty tělesného jádra pod 30 °C se nepodává žádný adrenalin a při teplotě nad 30 °C se prodlužuje interval podání adrenalinu na 6–10 minut (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Při hypovolémii je důležité včas zahájit hrazení tekutin a co nejrychleji vyřešit příčinu hypovolemie. Pokud je příčinou masivní zevní krvácení, má jeho ošetření přednost před samotnou KPR (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Mezi specifické příčiny NZO řadíme též trombotické příhody, kterými jsou myšleny plicní embolie nebo infarkt myokardu. Při podezření na srdeční zástavu způsobenou plicní embolií je nutné podat trombolýzu a následně provádět KPR alespoň 60–90 minut. Pacienta

je vhodné transportovat za kontinuální resuscitace do zařízení schopného poskytnout adekvátní terapii. Pokud je pravděpodobná zástava na podkladě koronární trombózy a u pacienta zatím nedošlo k obnovení spontánního oběhu, je nutné zvážit transport za kontinuální resuscitace do PCI centra (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Srdeční tamponádu můžeme předpokládat například v případě penetrujícího poranění hrudníku. Lze ji odhalit pomocí ultrasonografického vyšetření za probíhající KPR. Je nutné odstranit přetlak v perikardu urgentní perikardiocentézou nebo resuscitační torakotomií (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Při podezření na tenzní pneumotorax je nutné okamžitě provést dekompresi hrudníku pomocí jednoduché torakostomie. V případě pokusu o punkční dekompresi hrudníku by měla jednoduchá torakostomie nebo zavedení hrudního drénu následovat (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

Pokud dojde k NZO vlivem toxické látky, je třeba dbát na vlastní bezpečnost, zvážit použití antidot, dekontaminaci a metody podporující eliminaci toxinů z organismu. Za účelem konzultace léčby lze kontaktovat národní toxikologické informační centrum (Šín, 2019; Truhlář, 2021).

## **2 PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA A POMŮCKY POUŽÍVANÉ PŘI KPR**

Při provádění kardiopulmonální resuscitace se setkáváme s použitím pomůcek, které nám pomáhají poskytovat kvalitní KPR. V této kapitole stručně shrneme pomůcky a přístroje, které jsou při rozšířené resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči standardně používány. V další kapitole se zaměříme na speciální přístrojovou techniku. S tímto termínem se v odborné terminologii prozatím nesetkáváme, a proto si pro účely této bakalářské práce pod tímto pojmem představíme přístroje pro mechanickou srdeční masáž, které mají svůj přínos pouze ve specifických situacích.

### **2.1 Pomůcky používané při zajištění dýchacích cest a ventilaci pacienta**

Možností, jak zprůchodnit dýchací cesty a zajistit správnou ventilaci pacienta, je mnoho. Nejjednodušší způsob uvolnění dýchacích cest je záklon hlavy, kdy uchopíme hlavu pacienta za čelo a dolní čelist, následně ji zakloníme. Dalším způsobem může být Esmarchův hmat, který spočívá v předsunutí dolní čelisti. Ventilaci potom zajistíme pomocí obličejové masky a ručního křísícího vaku. K efektivní ventilaci je důležité použití správné velikosti masky a její vhodné umístění k obličejí pacienta (Remeš, 2013; Šeblová, 2018).

Zkvalitnit průchodnost dýchacích cest můžeme pomocí ústních nebo nosních vzduchovodů. Jejich nevýhodou je, že po jejich zavedení musí záchránce stále udržovat předsunutou dolní čelist a hlavu v záklonu. Důležité je před zavedením vzduchovodu určit jeho správnou velikost. Vzduchovody nezabraňují případné aspiraci do dýchacích cest. Ústní vzduchovody mohou vyvolat laryngospasmus nebo zvracení. Nosní vzduchovody mohou podráždit sliznici a způsobit krvácení. Použití nosního vzduchovodu je kontraindikováno u pacientů s kraniocerebrálním poraněním (Bartůněk, 2016; Šeblová, 2018).

Dále můžeme k zajištění dýchacích cest využít laryngeální masku. Do dýchacích cest se zavádí naslepo bez použití laryngoskopie. Laryngeální maska je na distálním konci opatřena speciální nafukovací manžetou, která je umístěna do hypofaryngu. Můžeme se setkat i s manžetou tvořenou speciálním gelem. Některé typy jsou opatřeny speciálním kanálkem sloužícím k odsávání ze žaludku, případně k zavedení nazogastrické sondy. Bohužel ani tato pomůcka nechrání zcela před aspirací do dýchacích cest. Ústí laryngeální masky je opatřeno univerzální spojkou, na kterou lze napojit ruční samorozpínací vak nebo



ventilátor. Na trhu se objevuje v mnoha provedeních. Některé lze použít i při obtížné intubaci (Bartůněk, 2016; Šeblová, 2018; Šín, 2019).

Zlatým standardem zajištění dýchacích cest je tracheální intubace. Jedná se o zavedení tracheální rourky do trachey za využití přímé laryngoskopie. Tracheální intubace při správném zavedení rourky chrání pacienta před aspirací do dýchacích cest. Tracheální rourka je zakončena nafukovací manžetou, která ji udržuje ve správné pozici v dýchacích cestách. Můžeme se setkat i s rourkami bez obturační manžety, které jsou určeny zejména pro děti. Na opačném konci je endotracheální rourka, obdobně jako laryngeální maska, opatřena koncovkou, na kterou lze napojit přístroj pro umělou plicní ventilaci či ruční křísící vak (Bartůněk, 2016; Šeblová, 2018; Šín, 2019).

K tracheální intubaci potřebujeme kromě rourky i svítící laryngoskop se sadou lžic, odsávačku s odsávacími kanyly, stříkačku pro nafouknutí manžety na rource, zavaděč, Magillovy kleště, tkaloun nebo náplast k zajištění polohy rourky, fonendoskop k ověření správné polohy rourky, ruční křísící vak, zdroj kyslíku, bakteriální filtr, kapnometr a saturační čidlo. Dále je třeba mít připravené pomůcky pro zajištění dýchacích cest jiným způsobem pro případ obtížné intubace (Bartůněk, 2016; Šeblová, 2018; Šín, 2019).

Tracheální intubaci by měl provádět pouze zkušený zdravotník. V urgentních situacích bývá intubace obtížná a může souviset s četnými komplikacemi způsobenými nesprávným zavedením tracheální rourky (Šeblová, 2018; Šín, 2019).

Dalšími způsoby pro zajištění dýchacích cest jsou koniopunkce a koniotomie. Tyto způsoby se použijí v případech, kdy není možné zajistit dýchací cesty žádným z výše zmíněných způsobů. Může tomu tak být při traumatickém poškození obličeje pacienta nebo při obstrukci dýchacích cest otokem nebo cizím tělesem. Koniopunkce spočívá v punkci ligamenta cryothyroidea speciálním setem pro koniopunkci nebo kanylou o velikosti 12–14 G. Koniotomie je metoda, při níž dojde k naříznutí kůže v oblasti ligamenta cryothyroidea a dále k opatrné incizi membrány. Otvor dilatujeme pomocí peánu a vsuneme tracheální rourku s manžetou (Šín, 2019).

Pro ventilaci pacienta jsou v přednemocniční neodkladné péči využívány přenosné přístroje pro umělou plicní ventilaci. Nejčastěji používané přístroje na záchranné službě jsou ventilátory Dräger řady Oxylog nebo Weinmann řady Medumat (Remeš, 2013).

## 2.2 Kapnometrie a kapnografie

V dnešní době nesmíme opomenout zařízení pro měření EtCO<sub>2</sub>. Kapnometrie sleduje množství oxidu uhličitého ve vydechované směsi metodou spektrofotometrie. Kapnografie tuto hodnotu ukazuje na křivce. Čidlo se zařazuje do ventilačního okruhu při umělé plicní ventilaci. Čidlo může být napojeno na monitor EKG nebo je samostatným přístrojem. Monitorací EtCO<sub>2</sub> zjistíme správnou polohu endotracheální kanyly, ověříme kvalitu prováděné resuscitace, a především rozpoznáme případné obnovení spontánního oběhu, jehož projevem bývá právě prudký nárůst hodnoty EtCO<sub>2</sub>. (Remeš, 2013; Šeblová, 2018; Šín, 2019).

## 2.3 Přístroj pro defibrilaci a monitoraci srdce

Dalším přístrojem, bez kterého se při provádění rozšířené KPR neobejdeme, je přenosný defibrilátor. Defibrilátor generuje definovanou elektrickou energii, která depolarizuje myokard a umožní obnovení normální srdeční aktivity. Moderní přístroje využívají bifázickou defibrilaci o energii 120–360 J. Pro defibrilaci je doporučeno využívat nalepovací elektrody. Součástí defibrilátoru je i monitor srdeční činnosti, díky kterému můžeme vyhodnotit srdeční rytmus a rozhodnout o podání výboje. Na trhu se objevuje mnoho monitorů a defibrilátorů s různými funkcemi jak pro nemocniční, tak pro přednemocniční péči (Šeblová, 2018).

## 2.4 Zajištění vstupu do cévního řečiště pacienta

Dále je nutné zajistit přístup do cévního řečiště pacienta. V přednemocniční péči se standardně využívá periferní žilní vstup. Indikací pro zajištění periferního žilního vstupu v přednemocniční neodkladné péči je potřeba podání farmakologických přípravků, roztoků pro doplnění krevního objemu pacienta, případně i odběr krve na vyšetření (podezření na meningitidu). K zajištění periferního žilního vstupu je potřeba kanyla o vhodném průměru. Při kardiopulmonální resuscitaci se snažíme o zajištění vstupu pomocí kanyly o co nejširším průměru (Bartůněk, 2016; Šín, 2019).

Pokud není možné tento přístup zajistit během dvou pokusů o periferní žilní kanylaci, je možné zavést intraoseální vstup, který se použije pro podání léku, krystaloidních či koloidních roztoků nebo krevních derivátů v urgentních situacích do dřeňové dutiny dlouhých kostí. Intraoseální vstup se u dospělých pacientů zavádí do hlavice humeru nebo proximální tibie. Pro intraoseální vstup se používá speciální jehla, která je buď nastřelovací

(nastřelovací systém BIG), nebo se pro její zavedení použije speciální navrtávací systém (EZ-IO) (Remeš, 2013; Šeblová, 2018).

## **2.5 Point-of-care ultrasonografie**

Point-of-care ultrasonografie (POCUS) je metoda využití ultrasonografie (USG) v intenzivní péči a urgentní medicíně. Cílem je akutní zhodnocení stavu pacienta zaměřené na konkrétní symptomy a jejich následnou terapii. POCUS je aplikována formou daných protokolů k objasnění obtíží v určité oblasti. K vyšetření plic se využívá protokol BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency). Srdce je hodnoceno protokolem FATE (Focus-assessed Transthoracic Echocardiography). Dále je možné zjistit přítomnost tekutiny v dutině břišní protokolem FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma). Všechny protokoly zahrnuté do metody POCUS jsou zaměřené na jejich rychlé provedení a snadné hodnocení (Šeblová, 2018).

V posledních letech si tato metoda získává své místo i při kardiopulmonální resuscitaci, kde slouží k detekci reverzibilních příčin zástavy oběhu při nedefibrilovatelných rytmech. Zejména nám může odhalit srdeční tamponádu, plicní embolii, tenzní pneumothorax a hypovolémii. Zároveň nám může poskytnout informace o kvalitě prováděných kompresí a prognostické informace v souvislosti s obnovením spontánního krevního oběhu pacienta a s jeho přežitím. Při kardiopulmonální resuscitaci se využívá protokol FEEL (Focused Echocardiographic Evaluation in Life Support), zaměřený na detekci reverzibilních příčin srdeční zástavy, ale je možné použití i dalších protokolů. POCUS při kardiopulmonální resuscitaci by měl, vzhledem k probíhajícímu stlačování hrudníku, provádět jen zkušený lékař, popřípadě jiný zdravotník specializovaný na použití ultrasonografie (Ávila-Reyes, 2021).

### **3 PŘÍSTROJE PRO NEPŘÍMOU SRDEČNÍ MASÁŽ**

Provádění kvalitních kompresí hrudníku do hloubky 5–6 cm frekvencí 100–120 stlačení za minutu je prioritou celé kardiopulmonální resuscitace. Z tohoto důvodu se můžeme setkat s přístroji pro mechanizovanou srdeční masáž, které si kladou za cíl poskytnout pacientům účinné komprese hrudníku bez přerušování a bez ovlivnění jejich kvality únavou zachránců (Tuka, 2013).

Dle aktuálních doporučených postupů pro resuscitaci je možné mechanické resuscitační přístroje použít v případech, kdy jsou manuální komprese pro zachránce nebezpečné nebo nejsou-li účinné. Použití přístroje je doporučeno týmům dobře vyškoleným a seznámeným s obsluhou přístroje, aby se minimalizovalo přerušování srdeční masáže (Truhlář, 2021). Dle vyhlášky č. 55/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů je dovoleno používat přístroje pro mechanické stlačování hrudníku zdravotnickému záchranáři pro urgentní medicínu bez odborného dohledu a bez indikace lékaře (Česko, 2011).

K použití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž v dnešní době dochází například při transportech pacientů s potenciálně reverzibilní příčinou smrti do zařízení schopných použít ECMO (mimotělní membránovou oxygenaci). Dále se mohou tyto přístroje využít v případech, kdy se u pacientů objeví komorová fibrilace nereagující na léčbu v přednemocniční péči a zajištěním perkutánní koronární intervence by mohlo dojít k jejímu zvrácení. V tomto případě se přístroj pro mechanickou srdeční masáž použije nejen při transportu do nemocničního zařízení, ale i v průběhu prováděné PCI (Strugo, 2019).

V souvislosti s použitím přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž se můžeme setkat s poraněními jako jsou zlomeniny hrudní kosti, mnohočetné zlomeniny žeber, krevní výrony a podlitiny. Užití těchto přístrojů nezpůsobuje smrtelná poranění (Truhlář, 2011).

#### **3.1 Historie přístrojů pro nepřímou srdeční masáž**

První přístroj pro masáž srdce vytvořil Pike a kol. ve spolupráci s profesorem J. L. Kesslerem v roce 1908. Byl určen jak k přímému, tak nepřímému stlačování hrudníku psů. Tento přístroj nebyl dále používán, protože bylo zjištěno, že jeho použití při nepřímé masáži hrudníku není účinnější než manuální stlačování a pro přímé komprese srdce není vhodný (Pike, 1908).

Další pokus o vytvoření přístroje pro srdeční masáž byl realizován až v roce 1961, kdy Harkins a Bramson sestrojili stlačeným plynem poháněný píst, který se dal nasadit na

běžná nemocniční nosítka. Kromě použití ke stlačování hrudníku při srdeční zástavě bylo možné přístroj použít v případech srdečního selhání k podpůrným kompresím díky synchronizaci zařízení s EKG křivkou (Harkins, 1961).

Dotter a kol. pracovali na stlačovacím mechanismu namontovaném na podpůrném rámu, poháněném elektrickým motorem. Přístroj stlačoval frekvencí 60 za minutu. Toto zařízení bylo testováno na 75letém pacientovi, který měl srdeční zástavu. Bohužel terapie byla neúspěšná a po pitvě se zjistilo, že pacient utrpěl následkem použití přístroje mnohačetné zlomeniny žeber (Dotter, 1961).

Nachlas a Siedband sestavili přenosnou pumpu pro vnější srdeční masáž v roce 1962. Byla testována na psech a použita byla i při resuscitaci tří lidí. Výsledek těchto resuscitací není znám (Nachlas, 1961).

Ve Spojeném království Don Michael a kol. popisují přístroj, který sestrojil A. Warltier. Toto zařízení se dalo použít na jakékoli posteli nebo pohovce a k jeho obsluze stačil jen jeden člověk, který tahem za páku stlačil pomocí pístu pacientův hrudník. V 17 z 18 případů byl při použití přístroje u pacientů nahmatán puls na femorální tepně. Toto zařízení bylo patentováno a vyrábělo se v Sussexu (Don Michael, 1962).

Rodriguez Tocker a kol. sestavili přístroj, který byl synchronizován s monitorem EKG. Díky tomu se přístroj aktivoval a spustil alarm v případech, kdy byla zaznamenána komorová tachykardie nebo bradykardie (Harrison-Paul, 2007).

V roce 1963 Safar a kol. sestavili 32 kg vážící přenosný přístroj na stlačování hrudníku, který byl poháněn baterií. Zjistili, že z důvodu náročnosti sestavení tohoto přístroje není jeho použití vhodné při každé zástavě oběhu, ale pouze pokud je třeba protrahovaná resuscitace (Safar, 1963).

Bailey a kol. popisují další přenosné zařízení, poháněné stlačeným kyslíkem, jednoduché na obsluhu. Tento přístroj z roku 1964 zajišťoval pacientům kvalitní puls a nezpůsobil poranění hrudníku. Byl patentován a vyráběl se ve Warwickshiru (Bailey, 1964).

Knight informoval o zařízení, které stlačovalo pacientův hrudník tyčí obalenou molitanem. Tato pomůcka byla ovládána manuálně bez potřeby jiného zdroje energie. Autor uvádí jedno úspěšné použití (Knight, 1964).

Nachlas a Siedband v roce 1965 psali o mechanizované srdeční masáži a porovnali pět komerčně dostupných zařízení. Do výzkumu zařadili i svůj přístroj, který byl poháněn kyslíkem a dostupná byla i verze pro použití v záchranné službě. Jako výhodu stlačovacích zařízení uváděli konzistenci hloubky a síly, která byla aplikována. Ve výzkumu dospěli k názoru, že zařízení vyžadující elektrický nebo bateriový zdroj energie potřebují příliš mnoho času na sestavení (Nachlas, 1965).

V roce 1966 komise pro resuscitaci ve Spojených státech publikovala první oficiální doporučení pro resuscitaci, ve kterých zmínila, že manuální stlačování hrudníku by mělo být užito primárně a přístroje pro mechanickou srdeční masáž mají být použity jen v případech protrahované resuscitace nebo při transportech do nemocnic za probíhající KPR (Harrison-Paul, 2007).

Standardy pro kardiopulmonální resuscitaci vydané v roce 1974 srovnávají manuální a mechanizované srdeční komprese. Podle nich by měla mechanizovaná srdeční masáž stejný účinek jako manuální komprese hrudníku v případě, že by byla prováděna důkladně proškoleným a zkušeným záchráncem (Harrison-Paul, 2007).

Společnost Michigan Instruments sestrojila v roce 1965 přístroj zvaný Thumper. Tento přístroj byl používán a zdokonalován i přesto, že používání zařízení pro masáž hrudníku v druhé polovině 70. let upadalo (Harrison-Paul, 2007).

V polovině 80. let bylo sestrojeno nové zařízení, speciální vesta pro KPR. Ta se omotala kolem hrudníku a rychle se nafukovala a vyfukovala, čímž stlačovala hrudník. Byl to první předchůdce dnešního přístroje AutoPulse (Halperin, 1986).

V 90. letech začal vývoj přístrojů s aktivní kompresí a dekompresí. Nápad vytvořit takové zařízení vznikl díky laikovi, který začal resuscitovat svého otce zvonem na čištění odpadů, přičemž se resuscitace zdařila. Názory na tato zařízení se různily, a proto se v roce 1995 rozhodlo, že nebudou používány, dokud se jasně neprokáže jejich výhoda oproti manuálním kompresím (Harrison-Paul, 2007).

Nízká účinnost manuálních kompresí hrudníku při transportu pacienta do nemocničního zařízení byla pro Willyho Vistunga inspirací k vytvoření prototypu pneumaticko-mechanického systému, který by mohl být při transportech využit. V roce 1995 se setkal se Stigem Steenem, který působil ve vedení laboratoře hrudní chirurgie a kardiochirurgie univerzitní nemocnice v Lundu. Steen uskutečnil randomizovanou studii

použití Vistungova prototypu na prasatech. Výsledky studie ukázaly, že při použití tohoto přístroje je dosahováno lepších výsledků než při manuálních kompresích (Liao, 2011).

Profesor Steen kontaktoval majitele firmy Jostra AB, Larse Sunnanvädera, kterému se Vistungův přístroj pro mechanickou KPR zalíbil, a tak se rozhodl, že založí společnost pro výrobu tohoto stroje, Jolife AB. Sunnanväder finančně podpořil další výzkum nových prototypů. První komerčně vyráběné zařízení dostalo název LUCAS – Lund University Cardiopulmonary Assist System. LUCAS byl poprvé uveden do klinické praxe v roce 2000 a první vědecká zpráva zaměřená na jeho vlastnosti byla publikována v roce 2002 (Liao, 2011).

## **3.2 LUCAS**

Lund University Cardiopulmonary Assist System je zařízení provádějící automatickou kompresi a dekompresi hrudníku. Přístroj se skládá z pístu zakončeného přísavkou, která naléhá na pacientův hrudník, a z elektricky nevodivé pevné zadní desky, ke které je mechanismus pístu přichycen dvěma plastovými rameny. (Steen, 2002)

### **3.2.1 Typy zařízení LUCAS a jejich technické parametry**

Do současnosti byly na trh uvedeny již 4 verze zařízení LUCAS. První z nich je poháněn stlačeným vzduchem nebo kyslíkem. Maximální hloubka stlačení je 52 mm a maximální síla stlačení je 500 N. Frekvence stlačování hrudníku je nastavena na 90–110 kompresí za minutu bez přerušování. LUCAS je možno použít pro pacienty s výškou hrudního koše 190–303 mm a maximální šířkou 449 mm. Samotný přístroj má rozměry 65 x 33 x 25 cm a váží 6,3 kg. Přístroj LUCAS je v Evropě dostupný od prosince 2001 (Steen, 2002, Jolife AB, 2007).

Zařízení LUCAS 2 je stejně jako LUCAS 3 a LUCAS 3, v3.1 poháněno elektrickým proudem. Přístroje jsou určeny pro dospělé pacienty s výškou hrudního koše 170–303 mm a maximální šířkou hrudníku 449 mm. Použití zařízení není limitováno vahou pacienta. Přístroje mají dva režimy pro provádění kompresí, a to nepřetržité stlačování s upozorněním na podávání vdechů pomocí zelené blikající diody a zvukové signalizace (8 vdechů za minutu u typu LUCAS 2 a 10 vdechů za minutu u typu LUCAS 3) a přerušované stlačování, kdy po 30 kompresích následuje 3 vteřiny dlouhá pauza pro podání 2 vdechů. Kompresie jsou prováděny frekvencí 102 za minutu do hloubky 40–53 mm. Hmotnost zařízení LUCAS 2 je 7,8 kg. Zařízení LUCAS 3 váží 8 kg a na rozdíl od LUCAS 2 umožňuje po ukončení stlačování přenesení dat o průběhu resuscitace pomocí rozhraní Bluetooth. Model

přístroje LUCAS 2 je dostupný na trhu od roku 2009 (Jolife AB, 2017a; Jolife AB, 2017b; Jolife AB, 2021; Liao, 2011).

LUCAS 3, v3.1 umožňuje změnu nastavení přístroje z původního továrního nastavení. Hloubka kompresí je nastavitelná od 45 do 53 mm. Frekvenci kompresí lze nastavit na 102, 111 a 120 kompresí za minutu a je možné frekvenci měnit za chodu přístroje. V režimu nepřetržitých kompresí lze nastavit upozornění na dýchání od 6 do 10 vdechů za minutu, dále lze v tomto režimu nastavit délku přestávky pro vdech od 0,3 do 2 sekund. V režimu 30 kompresí ku 2 vdechům lze změnit poměr na 50:2 a délku přestávky pro dýchání lze nastavit na dobu 3–5 sekund. Dále je možné rychlé, manuální nebo automatické nastavení počáteční polohy přísavky. Zařízení umožňuje nastavení zvukového časovače. Přístroj umožňuje odesílání dat a příjem nových nastavení pomocí Bluetooth nebo Wi-Fi (Jolife AB, 2021).

### **3.2.2 Použití zařízení LUCAS**

Zařízení LUCAS smí dle výrobce aplikovat všichni zdravotníci, kteří absolvovali kurz zaměřený na kardiopulmonální resuscitaci dle aktuálně platných doporučení a zároveň byli proškoleni ve způsobu použití zařízení LUCAS. Při nasazení přístroje by měli být alespoň dva záchránci, aby jeden z nich mohl provádět KPR, zatímco druhý pracuje s přístrojem LUCAS (Jolife AB, 2017a, Jolife AB, 2017b).

Nyní se zaměříme na použití přístroje LUCAS 2, které je analogické k použití zařízení LUCAS 3. Nejprve je třeba otevřít brašnu, ve které je přístroj umístěn, a provést test zařízení. Přístroj spustíme tlačítkem On/Off na ovládacím panelu, čímž se test přístroje spustí automaticky. Když je přístroj připraven k použití, rozsvítí se zelená kontrolka u nápisu ADJUST (Jolife AB, 2017a).

Nyní vytáhneme z brašny zadní desku přístroje, přerušíme komprese hrudníku pacienta a desku umístíme pod pacienta. Měla by se nacházet těsně pod podpažím. Po umístění desky můžeme opět zahájit manuální stlačování hrudníku pacienta (Jolife AB, 2017a).

Když máme správně umístěnou desku pod pacientem, můžeme přistoupit k zapojení těla přístroje k desce. Nejprve uchopíme přístroj za držadla na podpěrných ramenou a vytáhneme jej z brašny. Zatáhnutím za kroužky uvolníme čelist'ové uzávěry a kroužky opět pustíme. Znovu přerušíme stlačování hrudníku pacienta a tělo přístroje připevníme



k základní desce a zacvakneme podpěrná ramena. Zatáhnutím za ramena přístroje se přesvědčíme, že je přístroj správně sestaven. Dolní okraj přísavky přístroje by měl být umístěn těsně nad spodním krajem hrudní kosti (Jolife AB, 2017a).

Ujistíme se, že je přísavka umístěna na správném místě. Poté ji dvěma prsty stlačíme k hrudníku, tak aby se tlakový polštářek dotýkal hrudníku pacienta. Stisknutím tlačítka PAUSE zajistíme polohu přísavky a pustíme ji. Dále stisknutím tlačítka ACTIVE přístroj zahájí stlačování hrudníku (Jolife AB, 2017a).

Součástí brašny přístroje LUCAS je i stabilizační popruh, který má zajistit správnou polohu přístroje na hrudníku pacienta v průběhu stlačování. Nasazení stabilizačního popruhu provedeme za chodu přístroje. Vytáhneme popruh z brašny. Opěrku hlavy, která je součástí stabilizačního popruhu, roztáhneme a umístíme ji pod krk pacienta co nejbližší k ramenům pacienta. Spojíme spony na opěrce hlavy se sponami na ramenou přístroje. Přidržíme podpěrná ramena přístroje a pevně utáhneme stabilizační popruh. Na závěr zkontrolujeme, zda je poloha přísavky přístroje správná (Jolife AB, 2017a).

Při transportu pacienta za kontinuálního stlačování můžeme využít pásky na přístroji k přichycení rukou pacienta (Jolife AB, 2017a).

### **3.2.3 Kontraindikace a vedlejší účinky systému LUCAS**

Použití zařízení LUCAS je kontraindikováno, pokud není možné ho správně a bezpečně připevnit na hrudník pacienta. Dále není vhodné zařízení použít u příliš malých nebo příliš velkých pacientů (Jolife AB, 2017a).

Mezi vedlejší účinky vyvolané použitím systémem LUCAS patří zlomeniny žeber, odřeniny, podlitiny a bolesti v hrudníku. Tato zranění jsou považována za přijatelná vzhledem k riziku smrti v důsledku náhlé zástavy oběhu (Jolife AB, 2017a).

### **3.2.4 Studie zaměřené na využití zařízení LUCAS**

Od zavedení přístroje LUCAS do klinické praxe bylo uskutečněno mnoho výzkumů a studií zaměřených na jeho účinnost a efektivitu oproti manuálním kompresím i dalším přístrojům pro mechanizovanou srdeční masáž. V této bakalářské práci uvádíme pouze některé z nich.

Jednou z nich je evropská studie s názvem LINC (Lucas In the Cardiac arrest) publikovaná v roce 2014. Cílem bylo porovnat použití přístroje LUCAS a manuální

komprese hrudníku na základě míry přežití během prvních 4 hodin od ROSC. Kardiopulmonální resuscitace byla prováděna dle doporučených postupů Evropské resuscitační rady z roku 2005. Při použití přístroje LUCAS nedocházelo na rozdíl od manuální KPR k přerušení v průběhu defibrilace pacienta. Výzkum probíhal od ledna 2008 do února 2013 ve Švédsku, Velké Británii a v Nizozemsku a byl zaměřen na mimonemocniční zástavy oběhu. Výsledky výzkumu neprokázaly významnější rozdíl v přežití pacientů resuscitovaných za použití mechanické či manuální KPR. Velká většina přeživších v obou skupinách měla dobré neurologické výsledky do 6 měsíců od resuscitace. V klinické praxi nevedlo použití přístroje LUCAS během defibrilace pacienta ke zlepšení účinnosti resuscitace ve srovnání s manuálními kompresemi při KPR (Rubertsson, 2014).

Další významnou studií je rozsáhlá studie PARAMEDIC (Pre-hospital Randomised Assessment of a Mechanical compression Device In Cardiac arrest) prováděna ve Velké Británii od dubna 2010 do června 2013. Cílem bylo porovnat míru přežití pacientů postižených netraumatickou zástavou oběhu v následujících 30 dnech od ROSC při použití přístroje LUCAS 2 a při manuálních kompresích hrudníku během KPR. Výsledky studie neprokazují, že by docházelo k významnému rozdílu v přežití pacientů při použití přístroje LUCAS 2 oproti manuálnímu stlačování hrudníku v průběhu KPR (Perkins, 2014).

V roce 2019 byla provedena studie zaměřená na kvalitu prováděných manuálních kompresí a kompresí prováděných pomocí zařízení LUCAS 3 během transportu pacienta do nemocnice. Ke studii bylo využito 16 prasat se srdeční zástavou. První 3 minuty probíhající resuscitace byla sanitka na místě, dalších 15 minut byla resuscitace prováděna v jedoucím voze. V průběhu transportu byl zaznamenán vyšší koronární perfuzní tlak a vyšší hodnoty EtCO<sub>2</sub> na konci výdechu v případě mechanické srdeční masáže oproti manuálním kompresím. Dále byla zjištěna nižší hladina laktátu v krvi při použití zařízení LUCAS 3 než při manuálním stlačování hrudníku. Tato studie podporuje používání mechanických zařízení během transportu pacienta za probíhající KPR (Magliocca, 2019).

### **3.3 AutoPulse**

AutoPulse je baterií poháněné přenosné zařízení pro mechanickou masáž srdce vyráběné společností ZOLL Medical Corporation. Přístroj provádí komprese celého povrchu hrudníku díky speciálnímu pásu LifeBand, který obepíná hrudník pacienta. Pás LifeBand je připevněn k základní desce přístroje a po naložení na pacienta se přizpůsobí velikosti jeho

hrudníku. Pás je určen vždy jen pro jednoho dospělého pacienta. Přístroj je možné ovládat pomocí panelu, který je umístěn na levé straně základní desky (ZOLL, 2021).

Přístroj je možné použít u pacienta staršího 18 let s obvodem hrudníku 760–1300 mm a šířkou hrudníku 250–380 mm. Váha pacienta by neměla být větší než 136 kg a zároveň by přístroj neměl být použit při traumatické zástavě oběhu. Hloubka stlačování hrudníku je 20 % předozadního průměru. Frekvence kompresí je 80 za minutu a je možné použít režim kontinuálních kompresí, režim 30:2 nebo 15:2. Vestavěný počítač zařízení umožňuje ukládat informace o proběhlé KPR (ZOLL, 2021).

### **3.3.1 Použití zařízení AutoPulse a pásu LifeBand**

AutoPulse smí použít lidé proškoleni v poskytování kardiopulmonální resuscitaci, jako jsou zdravotničtí záchranáři, lékaři, zdravotní sestry, policisté nebo hasiči (ZOLL, 2021).

Než dojde k samotnému použití přístroje při kardiopulmonální resuscitaci, je nutné připojit k základní desce pás LifeBand a umístit do desky baterie. Dále můžeme přednastavit některé funkce přístroje na ovládacím panelu. Můžeme nastavit režim kontinuálního stlačování nebo komprese s přerušением pro ventilaci, a to v poměru 30:2 nebo 15:2. Také je možné nastavit hlasitost upozornění na přerušением pro ventilaci (ZOLL, 2021).

Když se rozhodneme přístroj použít, nejprve jej zapneme pomocí tlačítka On/Off na horní hraně základní desky. Tím se zároveň automaticky spustí test přístroje. Zpráva o použitelnosti přístroje se objeví na ovládacím panelu (ZOLL, 2021).

Následně je třeba umístit pod pacienta základní desku. Za účelem ideálního umístění základní desky je vhodné pacienta posadit, odhalit mu záda rozstřížením oděvu a základní desku umístit těsně za pacienta, kterého na ni položíme. Alternativou je položení desky vedle ležícího pacienta a jeho přesunutí na desku. Svlékneme pacientův hrudník a nalepíme defibrilační elektrody (ZOLL, 2021).

Nyní přistoupíme k namotání pásu LifeBand na hrudník pacienta. Nejprve pacienta vycentrujeme na střed základní desky tak, aby v podpažních jamkách pacienta byla vidět žlutá čára základní desky. Poté na hrudníku pacienta postupně spojíme protilehlé konce pásu LifeBand. Je nutné se přesvědčit, že pás není překroucen a je dostatečně dotažen (ZOLL, 2021).

Následně stiskneme tlačítko Start na ovládacím panelu, přístroj se tak automaticky přizpůsobí hrudníku pacienta. Během této fáze, která trvá 3 vteřiny, se nikdo nesmí pacienta dotýkat. Potom přístroj zahájí stlačování hrudníku v předem nastaveném režimu. Pokud potřebujeme komprese přerušit, stlačíme tlačítko Stop a komprese se přeruší. Po 10 vteřinách se ozve zvukové upozornění. Tlačítkem Continue stlačování hrudníku opět zahájíme (ZOLL, 2021).

Pro ukončení resuscitace zastavíme komprese tlačítkem stop, přístroj vypneme stisknutím tlačítka On/Off a odepneme pás LifeBand (ZOLL, 2021).

### **3.4 Kardiopumpa**

Pomůcka se skládá z rukojeti, na které je umístěn siloměr, který zachránci umožňuje správně určit hloubku kompresí, a vakuového zvonu, který při KPR naléhá na střed hrudníku pacienta. Pomůcka je používána ke zvýšení srdečního výdeje pomocí aktivní dekomprese. Při správném použití vede při dekompresi k aktivnímu zvětšení hrudníku v předozadním průměru a tím dochází ke zvýšení žilního návratu. Frekvence a hloubka stlačování hrudníku pomocí kardiopumpy je totožná s parametry běžné manuální KPR (Knor, 2006; Gershman, 2017).

V roce 2013 proběhla metaanalýza 13 studií zaměřených na použití zařízení využívajících aktivní dekompresi při KPR. Autoři metaanalýzy dospěli k závěru, že použití kardiopumpy může zlepšit míru ROSC a míru přežití v prvních 24 hodinách oproti standardní KPR. Rozdíl v míře přežití do propuštění z nemocnice však není při použití kardiopumpy oproti běžné KPR významný (Luo, 2013).

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

### 4.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bylo zjistit aktuální stav využívání vybrané speciální přístrojové techniky, konkrétně přístrojů LUCAS, AutoPulse a kardiopumpa zdravotnickými záchrannými službami na území České republiky při kardiopulmonální resuscitaci.

### 4.2 Dílčí cíle

1. Dílčí cíl: Zjistit frekvenci využití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž.
2. Dílčí cíl: Zjistit, jaké jsou na zdravotnických záchranných službách jednotlivých krajů indikace k použití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž a v čí kompetenci indikace je.
3. Dílčí cíl: Zmapovat koncepci využití vybrané speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči na zdravotnických záchranných službách v jednotlivých krajích České republiky.

## **5 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY**

VP1: Předpokládáme, že většina krajů bude využívat přístroje pro mechanickou masáž srdce.

VP2: Předpokládáme, že většina krajů využívajících speciální přístrojovou techniku bude vybavena zařízením LUCAS.

VP3: Předpokládáme, že většina krajů má zpracované vnitřní předpisy na využití přístrojů pro mechanickou srdeční masáž.

VP4: Předpokládáme, že většina krajů souhlasí se současnou koncepcí využití přístrojů pro mechanickou srdeční masáž a neplánuje změny v jejich zařazení.

## **6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU**

V rámci výzkumného šetření k bakalářské práci bylo požádáno o spolupráci všech 14 zdravotnických záchranných služeb v České republice. V každé organizaci byla oslovena pouze jedna osoba, která má přehled o dané problematice a je kompetentní o ní podávat informace (př.: vedoucí vzdělávacího a výcvikového střediska, náměstek pro přednemocniční neodkladnou péči, vedoucí lékař, vedoucí záchranář apod.). Dotazník vyplnily zdravotnické záchranné služby následujících 11 krajů: Středočeského, Plzeňského, Karlovarského, Ústeckého, Královéhradeckého, Kraje Vysočina, Moravskoslezského, Zlínského, Olomouckého, Pardubického a Hlavního města Prahy. Na zdravotnické záchranné služby Jihomoravského, Jihočeského a Libereckého kraje byla žádost o výzkum odeslána, ale výzkum byl zamítnut.

## **7 METODIKA PRÁCE**

V následující kapitole jsou shrnuty hlavní informace o zvolené metodice výzkumu bakalářské práce. Kapitola je rozdělena do tří podkapitol, které se zabývají popisem použitých metod a popisem dotazníku, který byl použit při výzkumném šetření, procesem sběru dat a způsobem statistického zpracování.

### **7.1 Popis použitých metod výzkumu a popis dotazníku**

Cílem výzkumu bakalářské práce bylo vytvořit přehled o využívané vybrané speciální přístrojové technice při kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči na území České republiky. Praktická část bakalářské práce byla vypracována metodou kvantitativního výzkumu a byla realizována formou dotazníkového šetření. Dotazník obsahoval pět skupin otázek, které byly zaměřeny na obecné informace o zdravotnické záchranné službě, přístroj LUCAS, přístroj AutoPulse, kardiopumpu a případně další přístrojové vybavení využívané při kardiopulmonální resuscitaci na dané zdravotnické záchranné službě.

Dotazník se skládal z celkem 39 otázek, z toho 10 otázek bylo uzavřených, 17 otázek otevřených a 12 otázek polouzavřených. V první skupině otázek respondenti odpovídali na 2 otázky, z nichž jedna zjišťovala, kterou organizaci respondent zastupuje, a druhá se tázala na počet kardiopulmonálních resuscitací v roce 2021 v daném kraji. Druhá skupina otázek byla zaměřena na využívání přístroje LUCAS. V případě, že respondent odpověděl, že přístroj LUCAS v dané organizaci není využíván, následovala otevřená otázka zaměřená na důvod nevyužívání přístroje LUCAS. Pokud na otázku ohledně využívání zařízení LUCAS odpověděl respondent kladně, následovala skupina 10 otázek cílená na využití přístroje LUCAS v dané organizaci při kardiopulmonální resuscitaci. Analogicky následovaly další dvě skupiny otázek zaměřené na přístroj AutoPulse a kardiopumpu. Další skupina otázek se snažila zjistit, zda je v dané organizaci využívána nějaká další speciální přístrojová technika při kardiopulmonální resuscitaci, případně jaká. Poslední sekce otázek byla tvořena dvěma otázkami, které byly zaměřeny na plánovanou změnu koncepce využití speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci v dané organizaci. Použitý dotazník je součástí příloh bakalářské práce.

### **7.2 Proces sběru dat**

Na základě informací a postupů ke sběru dat uvedených na internetových stránkách jednotlivých krajských zdravotnických záchranných služeb byly zdravotnické záchranné



služby kontaktovány s žádostí o povolení sběru dat v dané organizaci. Na základě podmínek Zdravotnických záchranných služeb krajů Královéhradeckého, Jihomoravského, Plzeňského a hlavního města Prahy byly vyplněny speciální formuláře přístupné na internetových stránkách těchto organizací, které obsahovaly například stručný popis výzkumného šetření, cíle práce, dobu trvání výzkumu a přínos výzkumného šetření pro danou organizaci.

Dotazník byl na každé zdravotnické záchranné službě vyplněn pouze jednou osobou, která má přehled o dané problematice a je kompetentní o ní podávat informace (př.: primář, vedoucí vzdělávacího a výcvikového střediska, hlavní či vedoucí sestra, vedoucí záchranář apod.). V úvodní části dotazníku bylo respondentům doporučeno vyplňování dotazníku na počítači, kvůli případnému dohledání statistických údajů v databázích organizace. Dotazník byl distribuován elektronicky na platformě Google Forms (Formuláře Google) a zároveň byl rozeslán ve formě dokumentu ve formátu PDF pro případ nefunkčního rozhraní Google.

Sběr dat probíhal v období od 24. 1. 2022 do 13. 3. 2022. Z celkového počtu 14 zasláných žádostí o sběr dat byl výzkum povolen celkem v 11 organizacích, což je 78,57% úspěšnost. Jednotlivá schválená povolení ke sběru dat jsou součástí příloh bakalářské práce.

### **7.3 Statistické zpracování dat**

Následně proběhla analýza získaných dat podle výzkumných otázek. Pro vyhodnocení analýzy získaných dat byl využit tabulkový editor Excel a textový editor Word. Získaná data byla ve většině případů zpracována formou četnosti jednotlivých odpovědí, a to nejčastěji formou procentuálního zastoupení. Výsledky jsou pro přehlednost zpracovány i formou tabulek a grafů.

## 8 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Níže jsou vyhodnocena a stručně interpretována výsledná data z použitého dotazníku zaměřeného na vybranou speciální přístrojovou techniku při kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči na území České republiky. Kapitola je rozdělena do tří hlavních částí v návaznosti na skupiny otázek v dotazníku zaměřené na přístroje LUCAS, AutoPulse a kardiopumpa, po kterých následují výsledky otázek zaměřených na další specifickou techniku používanou během KPR a na případné změny koncepce v používání speciální přístrojové techniky u jednotlivých organizací.

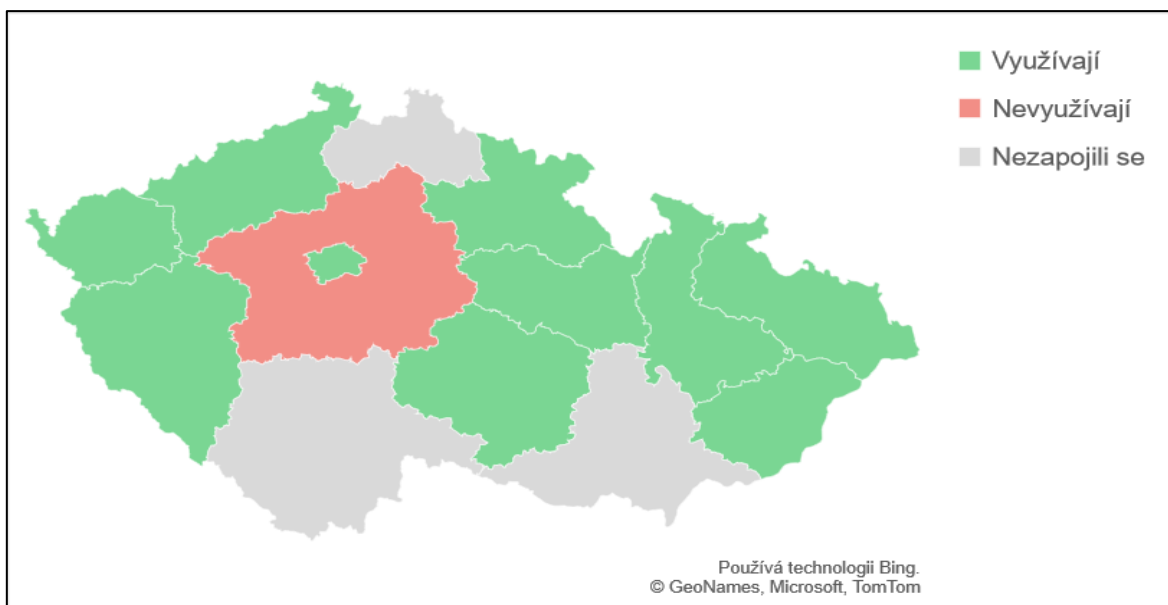
### 8.1 LUCAS

V této kapitole jsou zpracovány otázky zaměřené na využívání přístroje LUCAS.

#### 8.1.1 Otázka č. 3 Využíváte ve Vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci přístroj LUCAS?

V této otázce jsme se ptali, zda zdravotnická záchranná služba daného kraje využívá při resuscitaci přístroj LUCAS. 10 z 11 (90,91 %) respondentů uvedlo, že zařízení LUCAS na zdravotnické záchranné službě využívají. Negativně odpověděl 1 z 11 (9,09 %) respondentů. Pro přehlednost jsou odpovědi jednotlivých krajů zachyceny na obrázku 1.

Obrázek 1 Využití přístroje LUCAS na ZZS jednotlivých krajů



*Zdroj: vlastní*

Pokud respondent odpověděl, že tento přístroj na zdravotnické záchranné službě daného kraje nevyužívají, mohl v otázce č. 4 uvést, z jakého důvodu přístroj LUCAS

nevyžívají. Jako důvod pro nevyužívání přístroje LUCAS pro mechanizovanou srdeční masáž při KPR respondent uvedl, že použití přístroje LUCAS není součástí doporučených postupů pro KPR dle Guidelines ERC.

### 8.1.2 Otázka č. 5 Který model přístroje LUCAS na zdravotnické záchranné službě využíváte?

Tato otázka zjišťovala, jaké modely přístroje LUCAS jsou využívány na zdravotnických záchranných službách na území České republiky. Respondenti mohli vybrat více odpovědí. Získaná data představuje tabulka 1.

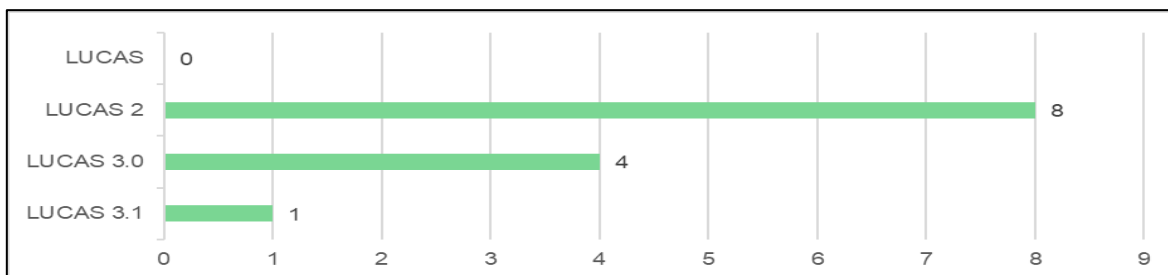
**Tabulka 1 Využití konkrétních modelů LUCAS**

Organizace	LUCAS	LUCAS 2	LUCAS 3.0	LUCAS 3.1
ZZS hlavního města Prahy	Ne	Ne	Ano	Ano
ZZS Karlovarského kraje	Ne	Ano	Ne	Ne
ZZS Kraje Vysočina	Ne	Ano	Ne	Ne
ZZS Královéhradeckého kraje	Ne	Ano	Ne	Ne
ZZS Moravskoslezského kraje	Ne	Ano	Ano	Ne
ZZS Olomouckého kraje	Ne	Ano	Ano	Ne
ZZS Pardubického kraje	Ne	Ano	Ne	Ne
ZZS Plzeňského kraje	Ne	Ano	Ne	Ne
ZZS Ústeckého kraje	Ne	Ano	Ne	Ne
ZZS Zlínského kraje	Ne	Ne	Ano	Ne

*Zdroj: vlastní*

Dle odpovědí na tuto otázku je nejčastěji využívaným modelem přístroje LUCAS na území České republiky model LUCAS 2. Tuto odpověď zvolilo celkem 8 (80 %) z 10 respondentů. Model LUCAS 3.0 využívají 4 (40 %) zdravotnické záchranné služby z 10 respondentů a model LUCAS 3.1 využívá pouze Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy (10 %). Nejstarší model LUCAS v současné době na zdravotnických záchranných službách na území České republiky využíván není. Shrnutí výsledků znázorňuje graf 1.

**Graf 1 Zastoupení jednotlivých modelů LUCAS**



*Zdroj: vlastní*

### 8.1.3 Otázka č. 6 V jakém roce jste přístroj LUCAS zařadili do užívání?

V této otázce jsme zjišťovali, od kdy je přístroj LUCAS na zdravotnických záchranných službách využíván. Dle odpovědí respondentů začal být přístroj LUCAS využíván nejprve v Plzeňském kraji, a to v roce 2010. V roce 2012 zařadila přístroj LUCAS do užívání Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina. V kraji Ústeckém a Moravskoslezském začal být přístroj LUCAS využíván v roce 2014. Následně začal být využíván v roce 2015 i v kraji Pardubickém a Olomouckém. Respondent ze ZZS Královéhradeckého kraje uvedl, že přístroj LUCAS zavedli zřejmě v roce 2015. V roce 2016 byl přístroj LUCAS zařazen do užívání v Karlovarském kraji a v roce 2017 také v kraji Zlínském. Respondent ze Zdravotnické záchranné služby hlavního města Prahy uvedl, že neví rok zařazení přístroje do užívání. Souhrn odpovědí je uveden v tabulce 2.

**Tabulka 2 Rok zařazení přístroje LUCAS**

Organizace	Rok zařazení LUCAS
ZZS hlavního města Prahy	nevím
ZZS Karlovarského kraje	2016
ZZS Kraje Vysočina	2012
ZZS Královéhradeckého kraje	asi 2015
ZZS Moravskoslezského kraje	2014
ZZS Olomouckého kraje	2015
ZZS Pardubického kraje	2015
ZZS Plzeňského kraje	2010
ZZS Ústeckého kraje	2014
ZZS Zlínského kraje	2017

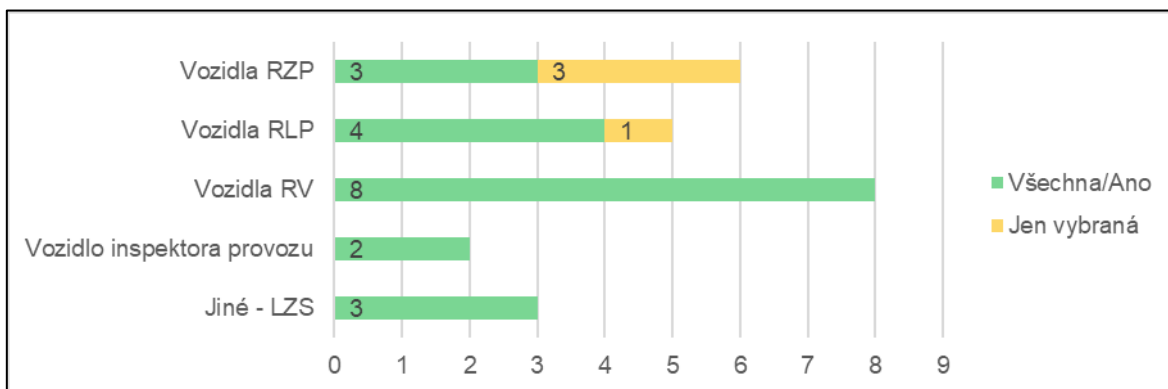
*Zdroj: vlastní*

### 8.1.4 Otázka č. 7 Které vozy jsou přístrojem LUCAS vybaveny?

Tato otázka sloužila ke zjištění, v jakých vozech se přístroj nachází. Respondenti mohli vybrat více variant ze sedmi uvedených, zároveň mohli doplnit vlastní odpověď. Nejčastěji se objevovala odpověď „Všechny vozy RV“, kterou uvedlo 8 z 10 (80 %) respondentů. Čtyři z deseti (40 %) respondentů odpověděli „Všechny vozy RLP“. Možnost „Všechny vozy RZP“ zvolili 3 z 10 (30 %) respondentů. Variantu „Jen vybrané vozy RZP“ zadali 3 z 10 (30 %) respondentů. Možnost „Jen vybrané vozy RLP“ uvedl 1 (10 %) respondent. Vůz inspektora provozu byl zvolen dvěma (20 %) respondenty z deseti. Možnost „Jiné“ zvolili 3 z 10 (30 %) respondentů. Ve všech třech případech bylo v upřesnění

uvedeno, že je přístrojem vybavena letecká záchranná služba (LZS). Shrnutí výsledků zobrazuje graf 2. Odpovědi jednotlivých respondentů jsou uvedeny v tabulce 3.

**Graf 2 Vybavenost vozidel ZZS přístroji LUCAS**



*Zdroj: vlastní*

**Tabulka 3 Vybavenost vozidel ZZS jednotlivých krajů přístroji LUCAS**

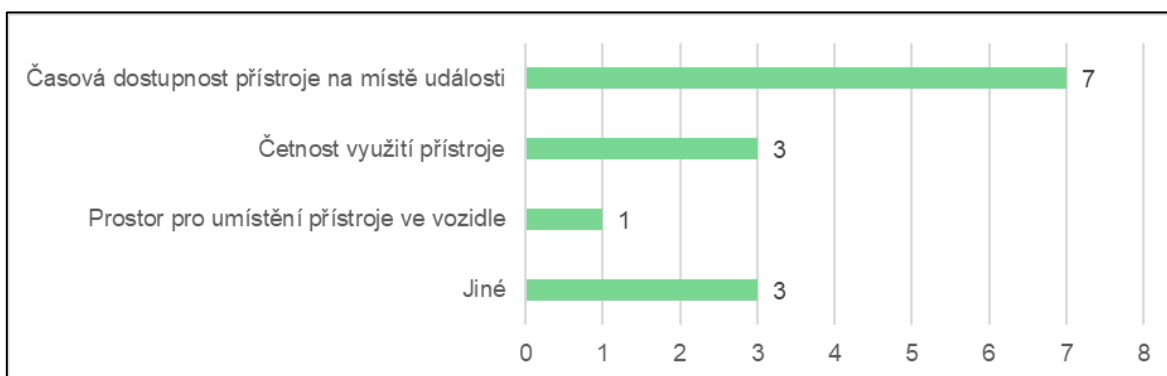
Organizace	Vozidla RZP	Vozidla RLP	Vozidla RV	Vozidlo inspektora provozu	Jiné (LZS)
ZZS hlavního města Prahy	Ne	Ne	Všechna	Ano	Ne
ZZS Karlovarského kraje	Všechna	Ne	Všechna	Ne	Ne
ZZS Kraje Vysočina	Všechna	Všechna	Všechna	Ne	Ano
ZZS Královéhradeckého kraje	Všechna	Všechna	Ne	Ano	Ano
ZZS Moravskoslezského kraje	Vybraná	Ne	Všechna	Ne	Ne
ZZS Olomouckého kraje	Vybraná	Všechna	Všechna	Ne	Ano
ZZS Pardubického kraje	Ne	Ne	Všechna	Ne	Ne
ZZS Plzeňského kraje	Ne	Ne	Všechna	Ne	Ne
ZZS Ústeckého kraje	Ne	Všechna	Všechna	Ne	Ne
ZZS Zlínského kraje	Vybraná	Vybraná	Ne	Ne	Ne

*Zdroj: vlastní*

### 8.1.5 Otázka č. 8 Podle jakého klíče jste určili rozmístění přístrojů LUCAS?

Tato otázka zjišťovala, co vedlo zdravotnické záchranné služby k rozmístění přístroje LUCAS do vozů, které byly uvedeny v předchozí otázce. Respondenti mohli zvolit jakékoli ze tří předem daných možností a zároveň mohli zvolit variantu „jiné“ a doplnit ji o vlastní odpověď. Celkový souhrn odpovědí ukazuje graf 3.

**Graf 3 Klíč k rozmístění přístrojů LUCAS**



*Zdroj: vlastní*

Možnost „Časová dostupnost přístroje na místě události” zvolilo 7 z 10 (70 %) respondentů. Druhá nejčastější odpověď byla „Četnost využití přístroje”, kterou uvedli 3 z 10 (30 %) respondentů. Možnost „Prostor pro umístění přístroje ve vozidle” zvolil jeden (10 %) respondent. Vlastní odpověď doplnili 3 z 10 (30 %) respondentů. Respondent z Moravskoslezského kraje uvedl, že jsou primárně vybaveny dvoučlenné výjezdové skupiny RV i RZP v místech, kde mají další skupiny dlouhé dojezdové časy. Respondent z Kraje Vysočina uvedl, že je přístroj LUCAS umístěn do všech vozů. Na ZZS Ústeckého kraje jsou dle odpovědi respondenta vybaveny přístrojem LUCAS všechny výjezdové skupiny s lékařem. Konkrétní odpovědi dle jednotlivých zdravotnických záchranných služeb jsou zobrazeny v tabulce 4.

**Tabulka 4 Klíč k rozmístění přístroje LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů**

Organizace	Časová dostupnost přístroje na místě události	Četnost využití přístroje	Prostor pro umístění přístroje ve vozidle	Jiné odpovědi
ZZS hlavního města Prahy	Ano	Ano	-	-
ZZS Karlovarského kraje	Ano	-	-	-
ZZS Kraje Vysočina	-	-	-	Všechny výjezdové skupiny
ZZS Královéhradeckého kraje	Ano	-	-	-
ZZS Moravskoslezského kraje	-	-	-	Dvoučlenné skupiny (RV i RZP) s dlouhou dobou dojezdu další skupiny
ZZS Olomouckého kraje	Ano	Ano	Ano	-
ZZS Pardubického kraje	Ano	Ano	-	-
ZZS Plzeňského kraje	Ano	-	-	-
ZZS Ústeckého kraje	-	-	-	Výjezdové skupiny s lékařem (RLP/RV)
ZZS Zlínského kraje	Ano	-	-	-

*Zdroj: vlastní*

### 8.1.6 Otázka č. 9 Jaká je průměrná časová dostupnost přístroje LUCAS na místě události?

Tato otázka zjišťovala, za jak dlouhou dobu je na místě události možné využít přístroj LUCAS v indikovaných případech. Respondenti měli odpovědět co nejpřesnější časový údaj. Celkový přehled odpovědí respondentů podle jednotlivých krajů ukazuje tabulka 5.

**Tabulka 5 Průměrná časová dostupnost LUCAS na místě události**

Organizace	Časová dostupnost přístroje LUCAS na místě události
ZZS hlavního města Prahy	1-7 minut
ZZS Karlovarského kraje	příjezdem první výjezdové skupiny na místo
ZZS Kraje Vysočina	8-10 minut
ZZS Královéhradeckého kraje	8 minut
ZZS Moravskoslezského kraje	nemají statistiku, odpovídá dojezdovým časům
ZZS Olomouckého kraje	2 minuty od příjezdu na místo
ZZS Pardubického kraje	9 minut
ZZS Plzeňského kraje	10 minut
ZZS Ústeckého kraje	10 minut
ZZS Zlínského kraje	neuveďeno

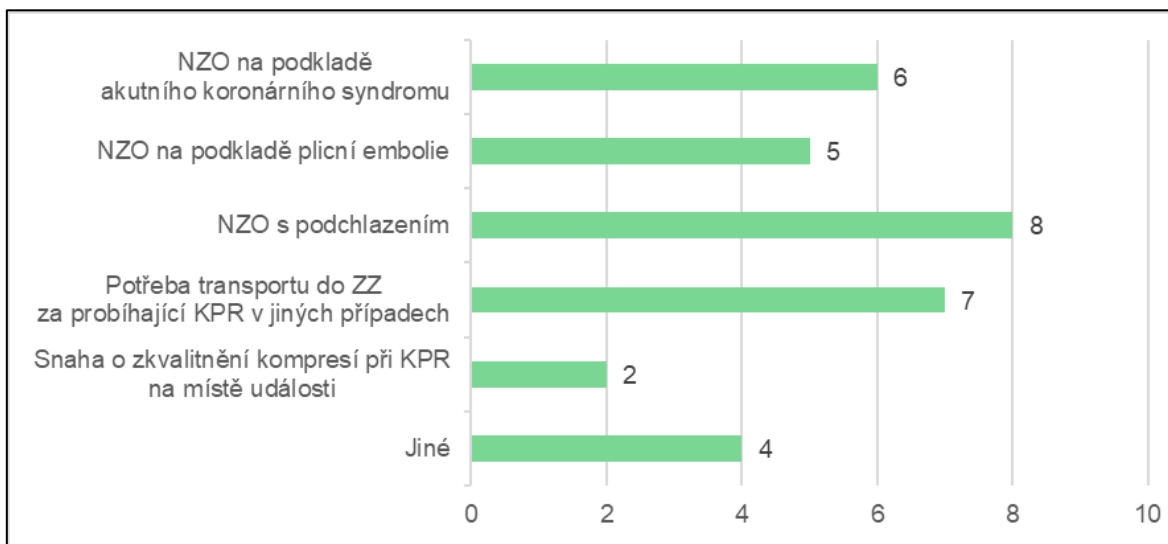
*Zdroj: vlastní*

Většina 6 z 9 (66,67 %) vyplněných odpovědí uváděla jako průměrnou časovou dostupnost přístroje LUCAS na místě události konkrétní časový údaj či rozmezí, který se v pěti případech nachází v intervalu 8–10 minut, v hlavním městě Praha je to 1–7 minut. Respondenti z kraje Karlovarského a Moravskoslezského odpověděli slovně, že doba dostupnosti přístroje LUCAS na místě události je shodná s dojezdovým časem výjezdové skupiny. Respondent kraje Olomouckého uvedl časový údaj 2 minuty, který byl však vztažen k aktivaci přístroje po příjezdu výjezdové skupiny na místo události. Za ZZS Zlínského kraje nebyl tento údaj uveden.

### 8.1.7 Otázka č. 10 Jaké jsou indikace k použití přístroje LUCAS?

V této otázce jsme se ptali, v jakých situacích je možné využít zařízení LUCAS, a chtěli jsme zjistit, zda se indikace v jednotlivých krajích liší. Respondenti mohli zvolit více z možných 5 odpovědí a zároveň mohli uvést odpověď vlastní. Souhrn zachycuje graf 4.

**Graf 4 Indikace k použití přístroje LUCAS**



*Zdroj: vlastní*

První možností bylo použití přístroje LUCAS při náhlé zástavě oběhu na podkladě akutního koronárního syndromu, kterou zvolilo 6 z 10 (60 %) respondentů. Další možnou odpovědí byla NZO na podkladě plicní embolie, kterou zadalo 5 z 10 (50 %) respondentů. Náhlou zástavu oběhu při hypotermii uvedlo 8 z 10 (80 %) respondentů. Možnost „potřeba transportu do zdravotnického zařízení za probíhající KPR v jiných než výše uvedených případech” zvolilo 7 z 10 (70 %) respondentů. Respondenti z kraje Olomouckého a z hlavního města Prahy (20 %) určili jako odpověď snahu o kvalitnější provádění kompresí na místě události. Vlastní odpověď doplnili 4 z 10 (40 %) respondentů a jejich konkrétní znění je spolu s celkovým přehledem odpovědí na tuto otázku obsahem tabulky 6.



**Tabulka 6 Indikace k použití LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů**

Organizace	NZO na podkladě akutního koronárního syndromu	NZO na podkladě plicní embolie	NZO s podchlazením	potřeba transportu do ZZ za probíhající KPR v jiných případech	snaha o z kvalitnění kompresí při KPR na místě události	jiné
ZZS hlavního města Prahy	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	-
ZZS Karlovarského kraje	Ano	Ano	Ano	-	-	Nedostatek prostoru na místě události s NZO s pravděpodobným prodloužením při vyprošťování.
ZZS Kraje Vysočina	-	-	-	Ano	-	GL 2021: zvažte použití, pokud provádění manuálních kompresí není praktické nebo omezuje bezpečnost záchránce.
ZZS Královéhradeckého kraje	Ano	-	Ano	-	-	Potřeba kontinuální KPR na základě rozhodnutí vedoucího VS. Trauma je kontraindikací.
ZZS Moravskoslezského kraje	-	-	-	-	-	NZO s nutností transportu pac. do ZZ za kontinuální KPR.
ZZS Olomouckého kraje	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	-
ZZS Pardubického kraje	Ano	Ano	Ano	Ano	-	-
ZZS Pzeňského kraje	-	-	Ano	Ano	-	-
ZZS Ústeckého kraje	Ano	Ano	Ano	Ano	-	-
ZZS Zlínského kraje	-	-	Ano	Ano	-	-

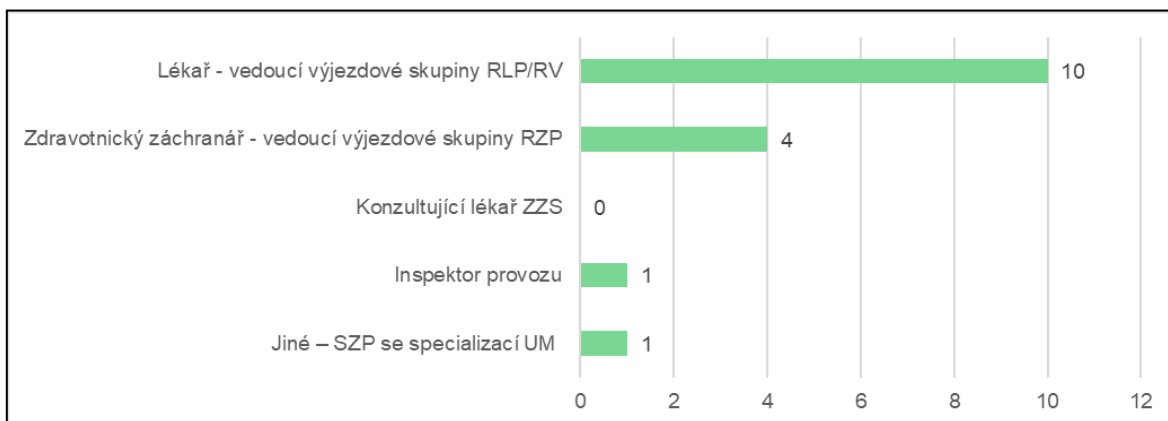
*Zdroj: vlastní*

### 8.1.8 Otázka č. 11 Kdo indikuje použití přístroje LUCAS?

Touto otázkou jsme zjišťovali, kdo v dané organizaci může indikovat použití přístroje LUCAS. Respondenti mohli vybrat více možností, případně doplnit vlastní odpověď. Možnost „Lékař – vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV“ vybralo všech 10 (100 %) respondentů. Variantu „Zdravotnický záchranář – vedoucí výjezdové skupiny RZP“ vybrali 4 z 10 (40 %) respondentů. Odpověď „Inspektor provozu“ vybral respondent (10 %) ze ZZS hlavního města Prahy. Možnost „Konzultující lékař ZZS“ nezvolil žádný (0 %) respondent. Variantu „Jiné“ využil respondent (10 %) ze ZZS Zlínského kraje, který uvedl, že k indikaci použití přístroje LUCAS je v jejich organizaci kompetentní též

zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu. Pro přehlednost uvádíme souhrnné výsledky v grafu 5, konkrétní odpovědi zachycuje tabulka 7.

**Graf 5 Osoba kompetentní k indikaci použití LUCAS**



*Zdroj: vlastní*

**Tabulka 7 Osoba kompetentní k indikaci použití LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů**

Organizace	Lékař - vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV	Zdravotnický záchranář - vedoucí výjezdové skupiny RZP	Konzultující lékař ZZS	Inspektor provozu	Jiné
ZZS hlavního města Prahy	Ano	Ne	Ne	Ano	-
ZZS Karlovarského kraje	Ano	Ano	Ne	Ne	-
ZZS Kraje Vysočina	Ano	Ano	Ne	Ne	-
ZZS Královéhradeckého kraje	Ano	Ne	Ne	Ne	-
ZZS Moravskoslezského kraje	Ano	Ano	Ne	Ne	-
ZZS Olomouckého kraje	Ano	Ano	Ne	Ne	-
ZZS Pardubického kraje	Ano	Ne	Ne	Ne	-
ZZS Plzeňského kraje	Ano	Ne	Ne	Ne	-
ZZS Ústeckého kraje	Ano	Ne	Ne	Ne	-
ZZS Zlínského kraje	Ano	Ne	Ne	Ne	SZP se specializací UM

*Zdroj: vlastní*



### 8.1.10 Otázka č. 13 Při kolika kardiopulmonálních resuscitacích jste v roce 2021 využili přístroj LUCAS?

V této otázce jsme se ptali na počet kardiopulmonálních resuscitací, při kterých byl v roce 2021 využit přístroj LUCAS, za účelem zjištění frekvence využití přístroje v daném kraji. Zjistili jsme, že ne všechny zdravotnické záchranné služby zaznamenávají tyto informace. Z tohoto důvodu respondenti kraje Královéhradeckého a Ústeckého uvedli vlastní odhad a respondenti z kraje Plzeňského, Pardubického, Olomouckého a z hlavního města Prahy tuto informaci neuvodli. Pro výpočet frekvence použití přístroje LUCAS jsme využili též počet zaznamenaných kardiopulmonálních resuscitací v roce 2021, který nám respondenti poskytli. Data poskytnutá jednotlivými organizacemi nabízí tabulka 8, ve které je u organizací sledujících statistiku použití přístroje LUCAS v procentech vypočtena frekvence využití tohoto přístroje vztažená k celkovému počtu kardiopulmonálních resuscitací v příslušných krajích.

**Tabulka 8 Celkový počet KPR a počet resuscitací s využitím LUCAS**

Organizace	Počet KPR v roce 2021	Použití LUCAS v roce 2021	Využití LUCAS u KPR (%)
<i>Organizace, které uvedly počet použití přístroje LUCAS</i>			
ZZS Karlovarského kraje	359	9	2,51
ZZS Kraje Vysočina	442	23	5,20
ZZS Moravskoslezského kraje	976	141	14,45
ZZS Zlínského kraje	401	31	7,73
<b>Celkem za tyto organizace</b>	<b>2 178</b>	<b>204</b>	<b>9,37</b>
<i>Organizace, které pouze odhadly počet použití přístroje LUCAS</i>			
ZZS Královéhradeckého kraje	584	30	-
ZZS Ústeckého kraje	612	50	-
<i>Organizace, které neuvodly počet použití přístroje LUCAS</i>			
ZZS hlavního města Prahy	763	-	-
ZZS Olomouckého kraje	519	-	-
ZZS Pardubického kraje	682	-	-
ZZS Plzeňského kraje	600	-	-

*Zdroj: vlastní*

### 8.1.11 Otázka č. 14 Co považujete za největší přínosy a slabiny využití přístroje LUCAS na základě zkušeností Vašeho zařízení?

Tato otázka zjišťovala, jaké výhody a nevýhody shledávají respondenti v použití přístroje LUCAS. Respondenti mohli uvést slovní odpovědi, jejichž přehled je znázorněn v tabulce 9.

**Tabulka 9 Přínosy a slabiny využití LUCAS dle ZZS jednotlivých krajů**

Organizace	Přínosy využití přístroje LUCAS	Slabiny využití přístroje LUCAS
ZZS hlavního města Prahy	Volné ruce	Nevím o nich
ZZS Karlovarského kraje	Možnost transportu do ZZ u pacienta s reverzibilní příčinou zástavy oběhu	Mechanický přístroj nezohledňující případnou křehkost hrudníku, pouze pro pacienty nad 40 kg
ZZS Kraje Vysočina	Možnost transportu do zdravotnického zařízení za probíhající KPR	Tupé trauma hrudníku
ZZS Královéhradeckého kraje	Volné ruce	Výdrž baterie, sekundární poranění
ZZS Moravskoslezského kraje	Možnost kontinuální KPR v průběhu transportu do ZZ	Při nesprávném použití možnost traumatu pacienta
ZZS Olomouckého kraje	Možnost provádět KPR za transportu; v případě výjezdových skupin RV, LZS a RZP uvolnění rukou zdravotníka k dalším úkonům	Omezené použití vzhledem ke konstituci pacienta (nelze použít u obézních, kde jsou manuální komprese velmi náročné)
ZZS Pardubického kraje	Možnost transportu pacienta za kontinuální KPR	Žádné
ZZS Plzeňského kraje	Volné ruce	Trauma
ZZS Ústeckého kraje	Kontinuální a kvalitní resuscitace při transportu, v posádce RV "ruce navíc"	Není v kompetencích NLZP (pouze po specializačním kurzu), nešetrnost přístroje k pacientovi, limity dle tělesné konstituce pacienta
ZZS Zlínského kraje	Možnost kontinuální KPR během transportu do cílového zařízení	Nelze nasadit na obézní pacienty

*Zdroj: vlastní*

Jak je patrné z tabulky, většina 7 z 10 (70 %) respondentů spatřuje pozitivum použití přístroje LUCAS v možnosti provádět kvalitní komprese hrudníku během transportu pacienta do cílového zdravotnického zařízení. Polovina respondentů oceňuje „volné ruce“ jednoho ze záchránců v případě využití přístroje LUCAS. Mezi slabiny přístroje patří podle názoru 6 z 10 (60 %) respondentů možnost způsobit jeho použitím sekundární trauma hrudníku. Pro 4 z 10 (40 %) respondentů jsou nevýhodou limity použití přístroje vzhledem ke konstituci pacienta. Respondent z Královéhradeckého kraje (10 %) uvedl jako další

slabou stránku omezenou výdrž baterie přístroje LUCAS. Respondent z Ústeckého kraje (10 %) spatřuje problém v tom, že indikace použití není v kompetenci zdravotnických záchranářů bez specializačního vzdělání. Respondenti z kraje Pardubického a z hlavního města Prahy (20 %) v použití přístroje LUCAS neshledali žádná negativa.

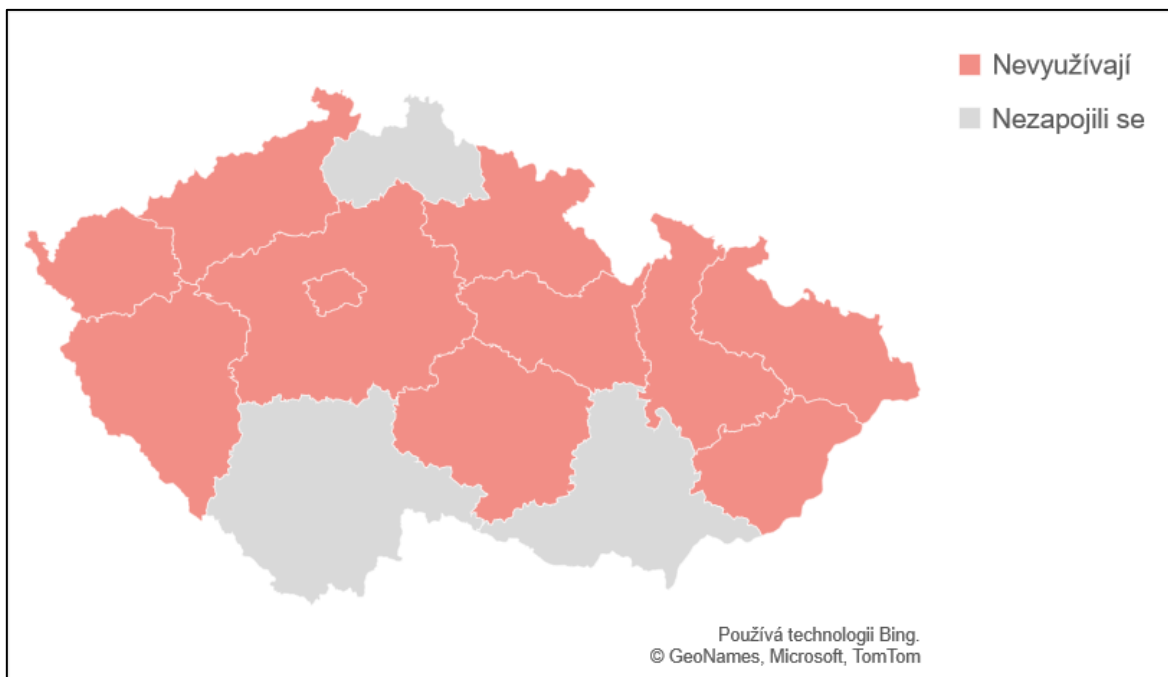
## 8.2 AutoPulse

V této kapitole je zpracována skupina otázek týkající se přístroje AutoPulse.

### 8.2.1 Otázka č. 15 Využíváte ve vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci přístroj AutoPulse?

V této otázce jsme zjišťovali četnost využití přístroje AutoPulse na zdravotnických záchranných službách na území České republiky. Jak ukazuje obrázek 3, na otázku odpovědělo všech 11 (100 %) respondentů, že přístroj AutoPulse nevyužívají. Možnost „ano“ nevybral žádný z respondentů.

**Obrázek 3** Využití přístroje AutoPulse na ZZS jednotlivých krajů



*Zdroj: vlastní*

V otázce č. 16 „Z jakého důvodu přístroj AutoPulse ve Vašem zařízení nevyužíváte?“ mohli respondenti uvést důvod, proč v jejich organizaci přístroj AutoPulse využíván není. Respondenti z krajů Karlovarského, Moravskoslezského, Ústeckého, Pardubického, hlavního města Prahy a Kraje Vysočina uvedli, že přístroj nevyužívají, protože mají přístroj LUCAS. Respondent z kraje Středočeského uvedl, že přístroj AutoPulse nevyužívají,

protože jeho používání není součástí doporučených postupů pro KPR dle Guidelines ERC. Respondenti ze zdravotnických záchranných služeb krajů Olomouckého a Zlínského uvedli, že přístroj AutoPulse nevyužívají, protože není součástí výbavy vozidel zdravotnické záchranné služby. Respondent z Královéhradeckého kraje uvedl, že přístroj AutoPulse je obsoletní, v minulosti ho zkoušeli a následně vyřadili z užívání. Respondent z kraje Plzeňského na otázku neodpověděl. Souhrnný přehled odpovědí nabízí tabulka 10.

**Tabulka 10 Důvody, proč ZZS jednotlivých krajů nevyužívají AutoPulse**

Organizace	Důvody, proč organizace nevyužívá AutoPulse
ZZS hlavního města Prahy	Obsoletní přístroj, zkoušeli jsme a vyřadili.
ZZS Karlovarského kraje	Máme LUCAS.
ZZS Kraje Vysočina	Máme Lucas v každém voze.
ZZS Královéhradeckého kraje	Máme přístroje LUCAS.
ZZS Moravskoslezského kraje	Princip fungování LUCAS 2, snadné ovládání, skladnost a účinnost se nám jevila jako lepší varianta oproti AutoPulse.
ZZS Olomouckého kraje	Není ve výbavě vozidel ZZS Olomouckého kraje.
ZZS Pardubického kraje	Používáme LUCAS.
ZZS Plzeňského kraje	-
ZZS Středočeského kraje	Není součástí doporučených postupů pro KPR dle Guidelines ERC.
ZZS Ústeckého kraje	V rámci výběrového řízení vyhrál dodavatel přístroje LUCAS.
ZZS Zlínského kraje	Nevyužíváme AutoPulse, protože ho nemáme.

*Zdroj: vlastní*

Na další otázky, č. 17–25, zaměřené na přístroj AutoPulse, vzhledem k tomu, že ho nikdo nevyužívá, žádný z respondentů neodpovídal.

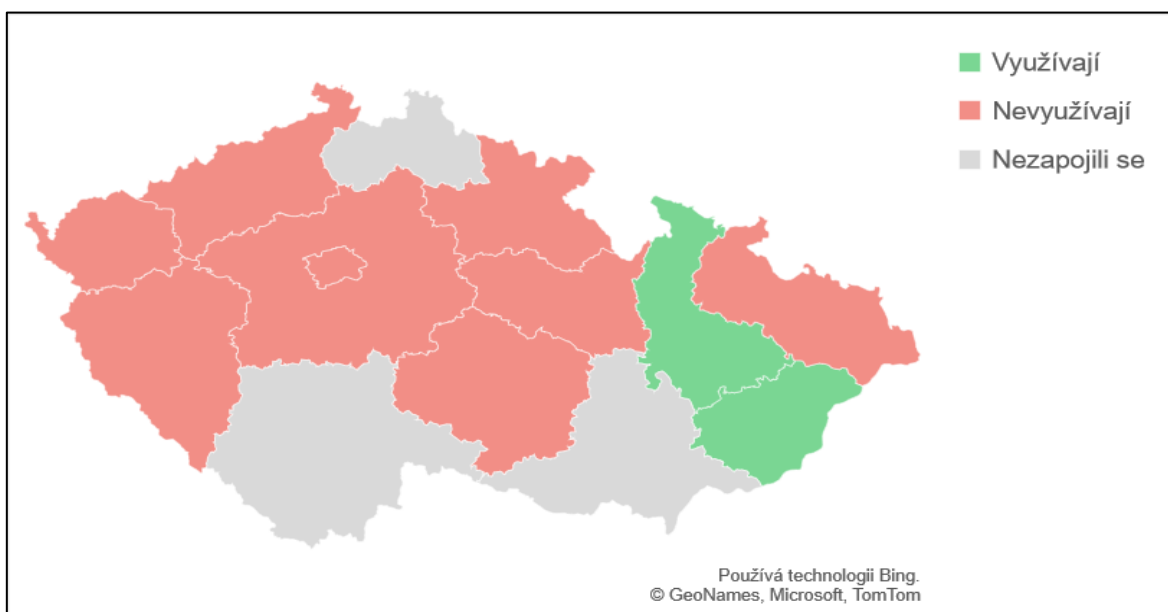
## 8.3 Kardiopumpa

Následující skupina otázek zjišťovala stav využití kardiopumpy na zdravotnických záchranných službách na území České republiky.

### 8.3.1 Otázka č. 26 Využíváte ve vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci kardiopumpy?

Tato otázka sloužila ke zjištění, zda je kardiopumpa na zdravotnických záchranných službách v současné době využívána. Jak je patrné z obrázku 4, kladně na tuto otázku odpověděli 2 z 11 (18,18 %) respondentů, a to z kraje Zlínského a Olomouckého. Zbývajících 9 z 11 (81,82 %) respondentů odpovědělo záporně.

Obrázek 4 Využití kardiopumpy na ZZS jednotlivých krajů



Zdroj: vlastní

V případě, že respondenti odpověděli negativně, mohli v otázce č. 27 „Z jakého důvodu ve Vašem zařízení kardiopumpu nevyužíváte?“ uvést, proč kardiopumpu v dané organizaci nevyužívají. Respondent z Královéhradeckého kraje uvedl, že její použití je obsoletní dle studií. V Karlovarském kraji neshledali v použití kardiopumpy žádný benefit. Respondent z Moravskoslezského kraje uvedl, že nejsou přesvědčeni o výhodách kardiopumpy oproti konvenční nepřímé srdeční masáži. Respondenti ze ZZS Pardubického kraje a hlavního města Prahy uvedli, že byla kardiopumpa chvíli využívána, ale její využití zastoupil LUCAS. Dle respondentů ze ZZS Středočeského kraje a Kraje Vysočina není součástí doporučených postupů pro KPR dle Guidelines ERC. Respondenti z krajů Plzeňského a Ústeckého důvod neuvedli.



### 8.3.2 Otázka č. 28 V jakém roce jste kardiopumpu zařadili do užívání?

Tato otázka zjišťovala, kdy začala být kardiopumpa užívána zdravotnickými záchranými službami vybraných krajů. Respondent z kraje Zlínského odpověděl, že kardiopumpu začali využívat před rokem 2003. Respondent z kraje Olomouckého uvedl rok 1994. Údaje jsou uvedeny v tabulce 11.

**Tabulka 11 Rok zařazení kardiopumpy**

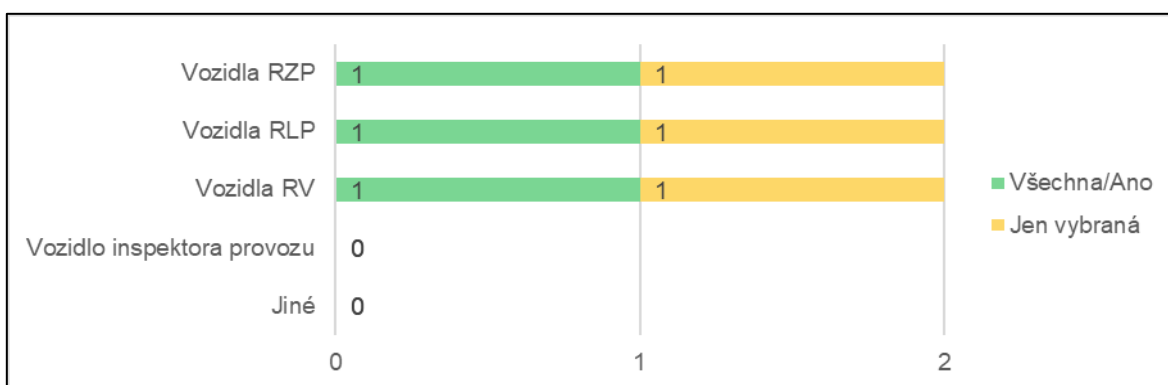
Organizace	Rok zařazení kardiopumpy
ZZS Olomouckého kraje	1994
ZZS Zlínského kraje	2003

*Zdroj: vlastní*

### 8.3.3 Otázka č. 29 Které vozy jsou kardiopumpou vybaveny?

Tato otázka zjišťovala, které vozy mají kardiopumpu ve výbavě. Respondenti mohli uvést více odpovědí a případně doplnit vlastní. Respondent ze Zlínského kraje vybral možnosti jen vybrané vozy RZP, RLP a RV a doplnil poznámkou, že jde o vozidla oblasti Kroměříž. Respondent z kraje Olomouckého vybral možnost všechny vozy RZP, RLP i RV. Shrnutí výsledků zobrazuje graf 6. Odpovědi jednotlivých respondentů jsou uvedeny v tabulce 12.

**Graf 6 Vybavenost vozidel ZZS kardiopumpou**



*Zdroj: vlastní*

**Tabulka 12 Vybavenost vozidel ZZS jednotlivých krajů kardiopumpou**

Organizace	Vozidla RZP	Vozidla RLP	Vozidla RV	Vozidlo inspektora provozu	Jiné
ZZS Olomouckého kraje	Všechna	Všechna	Všechna	Ne	Ne
ZZS Zlínského kraje	Vybraná	Vybraná	Vybraná	Ne	Ne

*Zdroj: vlastní*

### 8.3.4 Otázka č. 30 Podle jakého klíče jste určili rozmístění kardiopumpy?

Touto otázkou jsme zjišťovali, co vedlo zdravotnické záchranné služby k rozmístění kardiopumpy do vozidel uvedených v předchozí otázce. Respondent ze Zlínského kraje uvedl, že rozdělení je historické, a respondent z kraje Olomouckého odpověď neuvedl.

### 8.3.5 Otázka č. 31 Jaká je průměrná časová dostupnost kardiopumpy na místě události?

Tato otázka zjišťovala, za jak dlouho je možné použít kardiopumpu na místě události od příjezdu první výjezdové skupiny na místo. Oba respondenti odpověděli, že je kardiopumpa součástí výjezdového batohu, tudíž je možné ji využít ihned po příjezdu na místo události.

### 8.3.6 Otázka č. 32 Jaké jsou indikace k použití kardiopumpy?

Tato otázka zjišťovala, v jakých případech je kardiopumpa využívána. Respondenti mohli zvolit více možných odpovědí včetně možnosti „jiné“, kterou mohli doplnit o vlastní text. Oba respondenti (100 %), v jejichž krajích je kardiopumpa užívána, se shodli, že mezi indikace pro použití kardiopumpy patří náhlá zástava oběhu na podkladě akutního koronárního syndromu, plicní embolie i hypotermie a obecně snaha o zkvalitnění kompresí při KPR na místě události. Během transportu do zdravotnického zařízení není kardiopumpa k provádění KPR využívána v žádném z krajů. Vlastní variantu odpovědi nezadal žádný (0 %) z respondentů. Tyto výsledky zobrazuje tabulka 13.

Tabulka 13 Indikace k použití kardiopumpy dle ZZS jednotlivých krajů

Organizace	NZO na podkladě akutního koronárního syndromu	NZO na podkladě plicní embolie	NZO s podchlazením	potřeba transportu do ZZ za probíhající KPR v jiných případech	snaha o zkvalitnění kompresí při KPR na místě události	jiné
ZZS Olomouckého kraje	Ano	Ano	Ano	-	Ano	-
ZZS Zlínského kraje	Ano	Ano	Ano	-	Ano	-

Zdroj: vlastní

### 8.3.7 Otázka č. 33 Kdo indikuje použití kardiopumpy?

Tato otázka zjišťuje, kdo na místě události indikuje použití kardiopumpy. Respondenti mohli zvolit více možností včetně vlastní slovní odpovědi. Jak je patrné z tabulky 14, oba dotázaní respondenti (100 %) zvolili odpovědi „zdravotnický záchranář –

vedoucí výjezdové skupiny RZP“ a zároveň „lékař – vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV“. Možnost „inspektor provozu“, „konzultující lékař ZZS“ ani „jiné“ neuvedl žádný (0 %) z respondentů.

**Tabulka 14 Osoba kompetentní k indikaci použití kardiopumpy dle ZZS jednotlivých krajů**

Organizace	Lékař - vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV	Zdravotnický záchranář - vedoucí výjezdové skupiny RZP	Konzultující lékař ZZS	Inspektor provozu	Jiné
ZZS Olomouckého kraje	Ano	Ano	Ne	Ne	-
ZZS Zlínského kraje	Ano	Ano	Ne	Ne	-

*Zdroj: vlastní*

### 8.3.8 Otázka č. 34 Je využití kardiopumpy součástí vnitřních předpisů Vašeho zařízení (metodický pokyn, směrnice atd.)?

Oba respondenti (100 %), v jejichž krajích je kardiopumpa využívána, uvedli, že nemají v organizaci zaveden vnitřní předpis pro použití kardiopumpy. Odpověď „ano“ neuvedl žádný (0 %) z respondentů. Odpovědi zachycuje tabulka 15.

**Tabulka 15 Existence vnitřního předpisu k používání kardiopumpy**

Organizace	Vnitřní předpis pro využití kardiopumpy
ZZS Olomouckého kraje	Ne
ZZS Zlínského kraje	Ne

*Zdroj: vlastní*

### 8.3.9 Otázka č. 35 Co považujete za největší přínosy a slabiny využití kardiopumpy na základě zkušeností Vašeho zařízení?

Tato otázka zjišťovala, jaké výhody a nevýhody sledává respondent ve využití kardiopumpy při kardiopulmonální resuscitaci. Respondent ze Zlínského kraje spatřuje největší přínos v efektivnějších kompresích hrudníku oproti běžnému manuálnímu stlačování. Respondent z kraje Olomouckého uvedl jako kladnou stránku kardiopumpy kvalitnější komprese hrudníku a možnost aktivní dekomprese hrudníku. Za největší slabinu kardiopumpy považuje respondent ze Zlínského kraje vysokou fyzickou náročnost při jejím

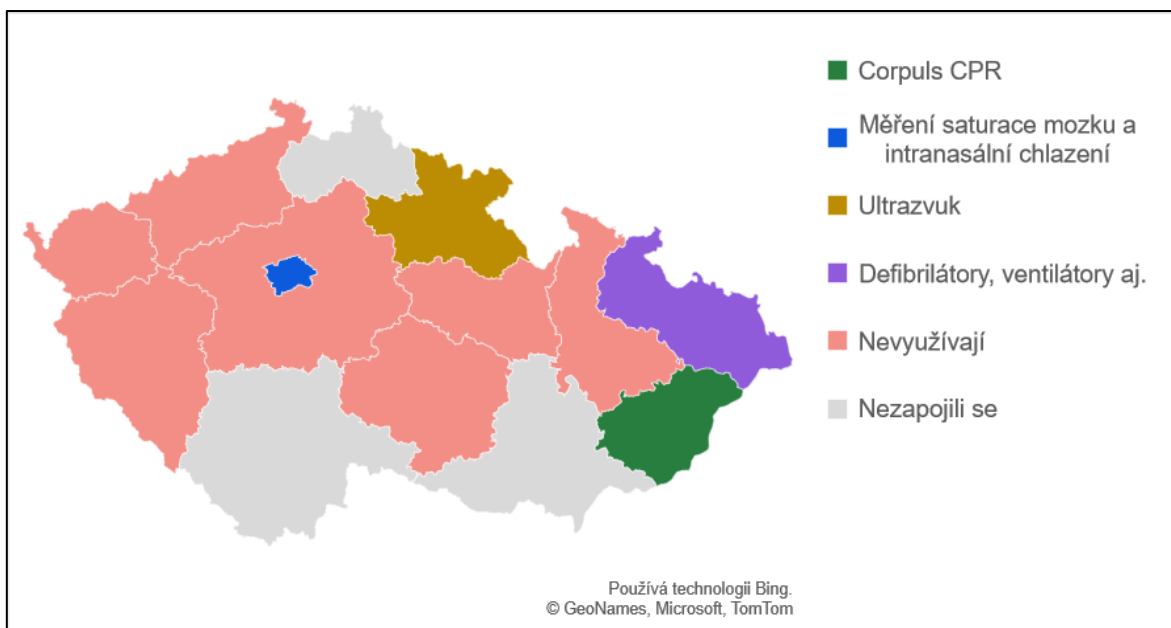
použití. Respondent z kraje Olomouckého uvedl, že je obtížné provádění kompresí pomocí kardiopumpy v případě, že je záchránce nucen být za hlavou pacienta.

#### 8.4 Další specifická přístrojová technika

V otázce č. 36 jsme zjišťovali, je-li na ZZS daného kraje při kardiopulmonální resuscitaci používána ještě nějaká další specifická přístrojová technika. Z celkového počtu 11 respondentů odpověděli 4 (36,36 %) respondenti kladně. Patří mezi ně respondenti z krajů Královéhradeckého, Moravskoslezského, Zlínského a z hlavního města Prahy. Zbylých 7 (63,64 %) respondentů odpovědělo záporně.

V následující otázce č. 37 mohli respondenti, kteří uvedli „ano“, slovně doplnit, jakou další specifickou přístrojovou techniku využívají. Respondent z Královéhradeckého kraje uvedl, že využívají ultrazvuk k diferenciální diagnostice příčin zástavy oběhu. Respondent z kraje Moravskoslezského uvedl, že používají defibrilátory Corpuls, ventilátory Medumat standard 2, Hamilton a jiné. Respondent ze Zlínského kraje uvedl využití přístroje Corpuls CPR. Respondent z hlavního města Prahy uvedl, že v rámci studie OHCA provádí měření saturace mozkové tkáně a chlazení těla intranasálně. Přehled odpovědí dle ZZS jednotlivých krajů znázorňuje obrázek 5.

**Obrázek 5 Další specifická přístrojová technika využívaná při KPR**



*Zdroj: vlastní*



**Tabulka 16 Plánované změny koncepce využití speciální přístrojové techniky pro KPR**

Organizace	Plánovaná změna koncepce	Upřesnění
ZZS hlavního města Prahy	Ne	Vše funguje.
ZZS Karlovarského kraje	Ne	Máme dobře nastavená pravidla, nyní se soustředíme na výcvik ve správném používání přístroje LUCAS.
ZZS Kraje Vysočina	Ne	Žádné zdravotnické zařízení v kraji nemá ECMO.
ZZS Královéhradeckého kraje	Ne	Dosavadní stav je vyhovující.
ZZS Moravskoslezského kraje	Ano	Rozšířit počet výjezdových skupin vybavených přístrojem LUCAS.
ZZS Olomouckého kraje	Ano	Doplnění přístroje LUCAS do všech vozidel.
ZZS Pardubického kraje	Ne	-
ZZS Plzeňského kraje	Ne	-
ZZS Středočeského kraje	Nevím	-
ZZS Ústeckého kraje	Ne	-
ZZS Zlínského kraje	Nevím	-

*Zdroj: vlastní*

## DISKUZE

Výzkumné šetření této bakalářské práce mělo za cíl zmapovat reálné využití vybrané speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci na zdravotnických záchranných službách napříč územím České republiky. Dále jsme zjišťovali konkrétní informace o využití přístrojů LUCAS, AutoPulse a kardiopumpy v případě, že jsou na dané zdravotnické záchranné službě využívány. Pro účely bakalářské práce byl zvolen jeden cíl hlavní a 3 dílčí cíle. Zároveň byly stanoveny 4 výzkumné problémy, které s cíli korespondují. Výzkumné šetření probíhalo formou dotazníkového šetření na zdravotnických záchranných službách na území České republiky, kde byl v každé organizaci osloven jeden pracovník, který je kompetentní podávat informace o dané problematice. Ve většině případů se jednalo o vedoucí pracovníky vzdělávacích a výcvikových center, případně odpovídali náměstci pro přednemocniční neodkladnou péči a vedoucí lékaři. Oslovili jsme celkem 14 zdravotnických záchranných služeb, z nichž 11 dotazník vyplnilo. Zbývající 3 zdravotnické záchranné služby výzkumné šetření zamítly.

První skupina otázek dotazníku byla zaměřena na využívání přístroje LUCAS na zdravotnických záchranných službách. Hned první otázka z této skupiny zjišťovala, zda je přístroj LUCAS v dané organizaci využíván. Celkem 10 z 11 respondentů (90,91 %) odpovědělo, že přístroj LUCAS využívají. Jen respondent ze Středočeského kraje uvedl, že tento přístroj není na zdravotnické záchranné službě používán z důvodu, že jeho využití není součástí doporučených postupů Evropské resuscitační rady. Tento důvod není opodstatněn, jelikož dle doporučených postupů vydaných v roce 2021 je použití přístrojů pro mechanickou masáž srdce doporučeno v případech, kdy jsou běžné komprese hrudníku pro záchránce nebezpečné nebo nepraktické (Truhlář, 2021). Na základě těchto odpovědí můžeme tvrdit, že první výzkumný předpoklad, že většina krajů bude využívat přístroje pro mechanickou masáž srdce, je správný, stejně jako druhý předpoklad, že většina zdravotnických záchranných služeb bude při KPR využívat přístroj LUCAS.

Dále jsme zjišťovali, který model přístroje LUCAS je nejčastěji využíván. Zjistili jsme, že nejčastěji je na zdravotnických záchranných službách využit model LUCAS 2. Jeho využití zaznamenalo 80 % respondentů z těch, kteří uvedli, že přístroj LUCAS užívají. Naopak nejnovější model LUCAS 3.1 využívá pouze Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy. Přístroj LUCAS je v České republice na zdravotnických záchranných službách využíván od roku 2010, kdy ho dle odpovědi respondenta zařadila Zdravotnická

záchranná služba Plzeňského kraje. Následně začal být LUCAS využíván v roce 2012 Zdravotnickou záchrannou službou Kraje Vysočina. Další dvě zdravotnické záchranné služby zařadily přístroj LUCAS v roce 2014. Následoval rok 2015, kdy začaly přístroj LUCAS využívat ZZS Pardubického, Olomouckého a pravděpodobně i Královéhradeckého kraje. V roce 2016 byl zařazen do užívání na ZZS Karlovarského kraje a v roce 2017 na ZZS kraje Zlínského. Do klinické praxe byl přístroj LUCAS uveden v roce 2000 ve Švédsku. V současnosti nejvíce zastoupený model na zdravotnických záchranných službách na území České republiky LUCAS 2 se na trhu objevil v roce 2009 (Liao, 2011). Bylo by zajímavé zjistit, zda současně používané modely přístroje LUCAS na zdravotnických záchranných službách nahradily v průběhu času předchozí modely, nebo jde o první zařazení přístroje LUCAS do užívání na dané ZZS. Dále by stálo za zjištění, zda uživatelé přístroje LUCAS 3.1 využívají všechny funkce sběru dat a možnosti nastavení, které tento model nabízí.

Další otázka zjišťovala, v jakých vozidlech zdravotnické záchranné služby jsou přístroje LUCAS umístěny. Nejčastěji jsou tyto přístroje součástí výbavy vozů s lékařem, tedy výjezdových skupin typu RV a RLP. Ve vozech RZP se můžeme setkat s přístrojem LUCAS v 6 krajích, ale jen ve třech z nich je umístěn ve všech vozidlech RZP. Ve dvou krajích je přístrojem LUCAS vybaven inspektor provozu a ve třech případech ho nalezneme u letecké záchranné služby. Dle vyhlášky č. 296/2012 Sb., která se mimo jiné zabývá požadavky na vybavení poskytovatele zdravotnické záchranné služby, nemusí být vozidla ZZS vybavena přístrojem pro mechanickou srdeční masáž (Česko, 2012), a proto je zařazení těchto přístrojů do výbavy na uvážení každé organizace. Nejčastějším klíčem (70 %) k rozmístění přístroje LUCAS je časová dostupnost přístroje na místě události, dále pak četnost využití přístroje danou výjezdovou skupinou. Na ZZS Olomouckého kraje je jedním z kritérií rozhodujících o vybavení jednotlivých vozidel přístrojem LUCAS i prostor na přístroj ve voze. Některé zdravotnické záchranné služby se snaží o rovnoměrné pokrytí kraje těmito přístroji, nebo mají vybavena všechna vozidla ZZS, v Ústeckém kraji jsou vybavené všechny výjezdové skupiny s lékařem.

Jedním z dílčích cílů bylo zjistit, jaké jsou indikace pro použití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž v jednotlivých krajích a v čí kompetenci tato indikace je. Nejčastěji respondenti uváděli náhlou zástavu oběhu s podchlazením a potřebu transportu do zdravotnického zařízení za provádění kontinuálních kompresí hrudníku. Jako další byly uváděny náhlé zástavy oběhu na podkladě akutního koronárního syndromu a plicní embolie. Respondent z Karlovarského kraje uvedl jako další důvod k použití přístroje nedostatečný



prostor pro manuální komprese na místě události. Obecně můžeme na základě odpovědí respondentů tvrdit, že použití zařízení LUCAS je indikováno v případě potřeby transportu pacienta za probíhající kardiopulmonální resuscitace do zdravotnického zařízení za účelem provedení intervencí, které není možné provést na místě události. Dle doporučených postupů Evropské resuscitační rady z roku 2021 je použití přístroje pro mechanickou srdeční masáž třeba zvážit v případech reverzibilních příčin zástavy oběhu, jakými je srdeční zástava na podkladě hyperkalémie, hypotermie, koronární trombózy, a dále vždy, když není provádění manuálních kompresí bezpečné nebo praktické (Truhlář, 2021). Tyto zjištěné informace nám potvrzuje Wiley (2018), který na základě důkladné rešerše v rámci organizace Cochrane dospěl k závěru, že použití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž je vhodnou alternativou k manuálním kompresím v případech, kdy je jejich kvalitní provedení nemožné, nebo nebezpečné, jako je tomu při transportu pacienta, dlouhotrvající KPR, při nedostatku záchránců a v dalších případech.

Indikovat použití přístroje LUCAS může ve všech 10 organizacích, které tento přístroj využívají, lékař, který je součástí výjezdové skupiny na místě události. Zde vidíme spojitost se zjištěním, že nejčastěji je přístroj LUCAS ve výbavě vozů RLP a RV, tedy těch vozidel, kde je lékař jako kompetentní osoba přítomen. V kompetenci nelékařského zdravotnického pracovníka je tato indikace pouze ve 4 krajích, a to v Karlovarském, Moravskoslezském, Olomouckém a v Kraji Vysočina. Dle vyhlášky č. 55/2011, ve znění pozdějších předpisů může používat přístroje k automatické srdeční masáži zdravotnický záchranář se specializací pro urgentní medicínu bez odborného dohledu a bez indikace lékaře (Česko, 2011). Myslíme si, že by bylo dobré, kdyby byla legislativně zakotvena možnost použití přístrojů pro mechanizovanou masáž srdce v rámci kompetencí zdravotnického záchranáře, myšleno záchranáře bez specializace. Otázkou zůstává, v jaké míře samostatnosti. Domníváme se, že by bylo vhodné zahrnout tuto kompetenci mezi výkony prováděné na základě indikace lékaře.

Dále jsme se snažili zjistit, zda je použití přístroje LUCAS součástí vnitřních předpisů zdravotnických záchranných služeb. Celkem 8 z 10 respondentů (80 %) v dotazníku uvedlo, že použití tohoto přístroje je součástí předpisů organizace. Pouze v kraji Ústeckém a Olomouckém tento předpis není vypracován. Tímto jsme si potvrdili výzkumný problém, kterým jsme předpokládali, že většina dotázaných zdravotnických záchranných služeb má zpracovaný vnitřní předpis zaměřený na použití přístroje LUCAS.

Jedním z dílčích cílů výzkumného šetření bakalářské práce bylo určit frekvenci využití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž při kardiopulmonální resuscitaci. Na základě dotazníkového šetření jsme dospěli k názoru, že není možné tuto frekvenci přesně určit, protože většina zdravotnických záchranných služeb nevede evidenci použití těchto přístrojů. Přesný počet resuscitací, při kterých byl přístroj LUCAS použit, uvedli pouze čtyři respondenti, další dva toto číslo odhadli a zbylí ho vůbec neuvedli. Frekvence použití lze tedy určit pouze v oblasti čtyř krajů (Karlovarský, Moravskoslezský, Zlínský a Kraj Vysočina) a odpovídá 9,73 % z celkového počtu všech kardiopulmonálních resuscitací na území těchto krajů. Je nutné podotknout, že celkový počet resuscitací, který respondenti uváděli na začátku dotazníku, zahrnuje nejen dospělé pacienty, ale i kardiopulmonální resuscitace dětí, u kterých je použití přístroje LUCAS kontraindikováno. Je zajímavé, že většina z dotázaných zdravotnických záchranných služeb nesleduje využití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž, tudíž nemohou být schopni určit efektivitu rozmístění přístrojů a jejich využití.

Dále jsme zjišťovali, jaké spatřují respondenti ze zdravotnických záchranných služeb přínosy a slabiny v použití přístroje LUCAS. Nejčastěji jsou za výhodu považovány volné ruce, které je možné využít k jiným úkonům, než je stlačování hrudníku, a možnost transportu pacienta za kontinuální KPR. Tyto výhody popisuje i Tuka (2013) ve svém článku o mechanizované srdeční masáži. Za nevýhody jsou považovány omezení v použití přístroje vzhledem k fyzickým proporcím pacienta a trauma způsobené nesprávným použitím přístroje. Je nutno zmínit, že použití přístroje LUCAS není omezeno hmotností pacienta. Omezena je pouze výška hrudního koše, která by měla být mezi 170–303 mm a šířka hrudníku nesmí přesáhnout 449 mm. Výrobce uvádí jako zranění vyvolaná použitím přístroje LUCAS zlomeniny žeber, odřeniny a podlitiny (Jolife AB, 2017b). Ve studii z roku 2011 byly zjištěny zlomeniny sterny, mnohočetné zlomeniny žeber a rozsáhlé krevní výrony v souvislosti s použitím přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž. Žádná smrtelná zranění nebyla prokázána (Truhlář, 2011).

Další skupina otázek byla zaměřena na využití přístroje AutoPulse na zdravotnických záchranných službách. Všichni dotázaní respondenti uvedli, že přístroj AutoPulse v současnosti na ZZS nevyužívají. Většina z dotázaných uvedla, že tento přístroj nevyužívají, protože mají v užívání přístroj LUCAS. Respondent z Moravskoslezského kraje uvedl, že přístroj LUCAS vybrali z důvodu jeho lepší skladnosti, snadného ovládání a účinnosti. Respondent z Královéhradeckého kraje uvedl, že přístroj AutoPulse v minulosti

používali, ale přístroj LUCAS ho zcela nahradil. Díky těmto reakcím respondenti neodpovídali na žádné další otázky v souvislosti s tímto přístrojem.

Dále jsme se ptali na využití kardiopumpy na zdravotnických záchranných službách na území České republiky. Toto zařízení je v současné době využíváno na ZZS Olomouckého a Zlínského kraje. Ostatní dotázané zdravotnické záchranné služby neshledaly výhody oproti běžnému manuálnímu stlačování hrudníku. Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje využívá kardiopumpu od roku 1994 a mají ji ve výbavě všechny výjezdové skupiny v kraji. V rámci ZZS Zlínského kraje ji začala využívat před rokem 2003 oblast Kroměříž a ve výbavě vozidel této oblasti jsou dodnes. V obou krajích je kardiopumpa součástí výjezdových batohů, a proto ji mají záchranáři vždy po ruce. Dále jsme se ptali, v jakých případech je indikováno použití kardiopumpy. Respondenti vybírali z předem daných možností a oba uvedli kardiopulmonální resuscitaci na podkladě akutního koronárního syndromu, plicní embolie, podchlazení a dále při snaze o zkvalitnění kompresí při KPR. Použití kardiopumpy indikuje na ZZS, které využívají kardiopumpu, jak zdravotnický záchranář, tak lékař jakožto vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV. Žádný z respondentů neuvedl, že by byl zpracován vnitřní předpis pro použití kardiopumpy. Přínosy v použití kardiopumpy spatřují respondenti ve zkvalitnění manuálního stlačování hrudníku s možností aktivní dekomprese hrudní stěny pacienta. Za nevýhody použití kardiopumpy považují respondenti větší fyzickou náročnost oproti běžným manuálním kompresím a obtížnost stlačování v případě, že je záchránce za hlavou pacienta.

Pro úplnost jsme zjišťovali, zda je v současné době na našem území používána nějaká další speciální přístrojová technika. Dle respondentů se další speciální přístrojová technika používá ve 4 krajích.

V Královéhradeckém kraji je používána ultrasonografie k diferenciální diagnostice příčin zástavy oběhu. Point-of-care ultrasonografie si v posledních letech získává své místo při KPR a může nám kvalitně ozřejmit příčiny náhlé zástavy oběhu, jako jsou srdeční tamponáda, plicní embolie, hypovolémie a tenzní pneumotorax (Ávila-Reyes, 2021). Dle doporučených postupů Evropské resuscitační rady je POCUS vhodným doplněním diagnostiky, ovšem je důležité, aby vyšetření prováděl zkušený zdravotník, který je schopen omezit přerušování stlačování hrudníku během probíhající KPR (Truhlář, 2021). Použití ultrasonografie v přednemocniční neodkladné péči je velice zajímavé, nicméně kompletní objasnění této problematiky je obsáhlé, a proto by bylo vhodné toto téma zpracovat v další

studii. Předpokládáme, že ultrasonografii využívají v rámci přednemocniční neodkladné péče včetně péče resuscitační i další zdravotnické záchranné služby v České republice, jen ostatní respondenti nezařadili přístroj pro USG mezi další specifickou přístrojovou techniku užívanou při KPR, zřejmě i s ohledem na úzké zaměření dotazníku spíše na mechanizovanou srdeční masáž.

Respondent z Moravskoslezského kraje uvedl použití defibrilátorů a ventilátorů, což pro účely této bakalářské práce není považováno za speciální přístrojovou techniku, ale běžnou přístrojovou techniku, která je využívána u každé KPR. Na zdravotnické záchranné službě Hlavního města Prahy je dle respondenta v rámci studie Out-of-Hospital Cardiac Arrest (OHCA) používána technologie pro měření saturace mozkové tkáně a chlazení těla intranasálně. Výsledky této rozsáhlé studie byly publikovány v únoru roku 2022. Studie byla zaměřena na hyperinvasivní resuscitaci, kterou je možné zahájit u pacientů s pravděpodobnou kardiální příčinou zástavy oběhu. Zahrnuje použití přístroje pro mechanizovanou srdeční masáž, chlazení těla pomocí přístroje Rhinohill během probíhající KPR, použití přístroje pro mimotělní membránovou oxygenaci a perkutánní koronární intervenci. Studie sledovala neurologický stav pacientů ve 180 dnech od resuscitace, dále sledovala neurologické a kardiální zotavení během prvních 30 dní od resuscitace. Výsledky studie ukázaly, že postupy hyperinvasivní resuscitace nezpůsobují významný rozdíl ve stavu přežití pacientů během 180 dní od resuscitace oproti běžné kardiopulmonální resuscitaci. (Bělohávek, 2012; Bělohávek, 2022).

Ve Zlínském kraji je zároveň s přístrojem LUCAS používán i přístroj Corpuls CPR. Přístroj Corpuls CPR je na trhu od roku 2015. Obdobně jako přístroj LUCAS stlačuje hrudník pomocí pístu, který se umísťuje do středu hrudníku pacienta. Na rozdíl od přístroje LUCAS je píst umístěn na jednom pohyblivém rameni. Je možné ho použít i u dětských pacientů od 8 let věku a jeho užití není omezeno šířkou hrudníku ani vahou pacienta, ale pouze výškou hrudníku pacienta, která musí být v rozmezí 14-34 cm (Seewald, 2021). Přístroj Corpuls CPR má svůj potenciál a v průběhu následujících let můžeme čekat jeho postupné zařazování do přístrojového vybavení na dalších zdravotnických záchranných službách na území České republiky.

Dalším z dílčích cílů bylo zmapovat koncepci využití speciální přístrojové techniky na zdravotnických záchranných službách v rámci České republiky. Zjistili jsme, že v současné době je většina zdravotnických záchranných služeb zaměřena na použití přístroje

LUCAS při kardiopulmonální resuscitaci a v nejbližší době neplánují větší změny v této koncepci. Změnu plánuje pouze Zdravotnická záchranná služba Olomouckého a Moravskoslezského kraje, která spočívá v doplnění přístrojů LUCAS do dalších vozidel. Bylo by vhodné zjistit, z jakého důvodu se zástupci těchto zdravotnických záchranných služeb domnívají, že současné rozmístění přístrojů LUCAS je nedostatečné, když v organizacích nesledují frekvenci a efektivitu využití tohoto přístroje za současné koncepce. Výzkumný problém, kdy předpokládáme, že většina krajů souhlasí se současnou koncepcí využití přístrojů pro mechanickou srdeční masáž a neplánuje změny v jejich zařazení, považujeme na základě odpovědí respondentů na otázku týkající se případné změny koncepce za pravdivý.

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce pojednává o využití vybrané speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči na území České republiky. Konkrétně se práce zabývala využitím přístroje LUCAS, AutoPulse a kardiopumpy. V teoretické části práce jsou shrnuty jak aktuální postupy pro kardiopulmonální resuscitaci dospělých, tak přístrojová technika a pomůcky používané při resuscitaci dospělých a zároveň je popsána problematika mechanizované srdeční masáže.

Výzkumné šetření probíhající na 11 zdravotnických záchranných službách v rámci České republiky, jehož hlavním cílem bylo ozřejmit aktuální stav využívání přístrojů LUCAS, AutoPulse a kardiopumpa při kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči ukázalo, že v současnosti je přístroj LUCAS využíván v 10 z 11 krajských zdravotnických záchranných služeb, které se do výzkumu zapojily. Přístrojem AutoPulse není vybavena žádná z dotazovaných zdravotnických záchranných služeb a kardiopumpa je využívána pouze ve dvou z nich. Frekvence využití těchto přístrojů na území České republiky se bohužel nedá přesně určit, protože četnost využití přístrojů pro mechanizované komprese hrudníku není sledována na všech zdravotnických záchranných službách. Mezi indikace pro použití přístroje LUCAS můžeme řadit dle odpovědí respondentů náhlé zástavy oběhu na podkladě akutního koronárního syndromu, plicní embolie a hypotermie. Obecně se jedná o takové situace, kdy je třeba transportovat pacienta za probíhající resuscitace do cílového zdravotnického zařízení. V případě kardiopumpy je indikací snaha o zkvalitnění prováděných kompresí hrudníku během kardiopulmonální resuscitace. Indikovat použití přístroje pro mechanizované stlačování hrudníku může na území všech zdravotnických záchranných služeb používajících tyto přístroje lékař, který je součástí výjezdové skupiny. V kraji Karlovarském, Moravskoslezském, Olomouckém a v Kraji Vysočina je možné, aby toto použití indikoval i zdravotnický záchranář, jakožto vedoucí výjezdové skupiny rychlé zdravotnické pomoci. Současná koncepce využití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž je dle respondentů dostačující, jen ZZS kraje Olomouckého a Moravskoslezského plánují vybavit větší množství vozidel přístroji LUCAS.

Hlavní cíl práce, zjistit využití vybrané speciální přístrojové techniky při kardiopulmonální resuscitaci zdravotnickými záchrannými službami v rámci České republiky, se nám podařilo splnit spolu se všemi cíli dílčími. Výzkumné problémy, které jsme stanovili, se nám potvrdily. Doporučením pro jednotlivé ZZS je dále sledovat využití

přístrojů při kardiopulmonální resuscitaci, tak aby mohla být v budoucnu upravována aktuálně platná pravidla pro jejich využití na jednotlivých zdravotnických záchranných službách. Zároveň by mohlo být vhodné za několik let obdobnou studii zopakovat, vzhledem k novým přístrojům, které se začínají objevovat na trhu, nejlépe se zapojením všech ZZS na území České republiky a případně rozšířit i na poskytovatele přednemocniční neodkladné péče v dalších zemích.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAILEY, R. A., N. L. BROWSE a V. J. KEATING. Automatic external cardiac massage: a portable pneumatic external cardiac compression machine. *British Heart Journal* [online]. 1964, **26**(4), 481–489 [cit. 2021-11-12]. ISSN 1355-6037. Dostupné z: doi:10.1136/hrt.26.4.481

BARTŮŇEK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-4343-1

BĚLOHLÁVEK, Jan, Karel KUČERA, Jiří JARKOVSKÝ, et al. Hyperinvasive approach to out-of hospital cardiac arrest using mechanical chest compression device, prehospital intraarrest cooling, extracorporeal life support and early invasive assessment compared to standard of care. A randomized parallel groups comparative study proposal. “Prague OHCA study”. *Journal of Translational Medicine* [online]. 2012, **10**(1), 1–13 [cit. 2021-11-25]. ISSN 1479-5876. Dostupné z: doi:10.1186/1479-5876-10-163

BĚLOHLÁVEK, Jan, Jana ŠMALCOVÁ, Daniel ROB, et al. Effect of Intra-arrest Transport, Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation, and Immediate Invasive Assessment and Treatment on Functional Neurologic Outcome in Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* [online]. 2022, **327**(8), 737–747 [cit. 2022-03-23]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2022.1025

ČESKO. Vyhláška č. 55 ze dne 1. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka zákonů*. 2011, částka 20, s. 482–543. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=5886>

ČESKO. Vyhláška č. 296 ze dne 3. září 2012 o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky. In: *Sbírka zákonů*. 2012, částka 105, s. 3890–3897. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=24720>



DON MICHAEL, T. A., D. J. E. TAYLOR a A. W. WARLTIER. The Management of Cardiac Arrest in a General Hospital. *Postgraduate Medical Journal* [online]. 1962, **38**(444), 560–570 [cit. 2021-11-12]. ISSN 0032-5473. Dostupné z: doi:10.1136/pgmj.38.444.560

DOTTER, Charles T., Kurt R. STRAUBE a Douglas C. STRAIN. Circulatory Arrest: Manual and Mechanical Means for Emergency Management. *Radiology* [online]. 1961, **77**(3), 426–433 [cit. 2021-11-12]. ISSN 0033-8419. Dostupné z: doi:10.1148/77.3.426

GERSHMAN, Melanie L., Brandon S. NEEDELMAN, Sam N. SCHWARZWALD a Todd J. COHEN. The Development of Innovative Handheld Devices to Augment Cardiopulmonary Resuscitation Therapy and External Cardioversion and Defibrillation. *The Journal of Innovations in Cardiac Rhythm Management* [online]. 2017, **8**(12), 2930–2938 [cit. 2021-11-24]. ISSN 21563977. Dostupné z: doi:10.19102/icrm.2017.081201

HALPERIN, Henry R., Alan D. GUERCI, Nisha CHANDRA, et al. Vest inflation without simultaneous ventilation during cardiac arrest in dogs: improved survival from prolonged cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* [online]. 1986, **74**(6), 1407–1415 [cit. 2021-11-12]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/01.CIR.74.6.1407

HARKINS, George A. a M. L. BRAMSON. Mechanized external cardiac massage for cardiac arrest and for support of the failing heart. *Journal of Surgical Research* [online]. 1961, **1**(3), 197–200 [cit. 2021-11-12]. ISSN 00224804. Dostupné z: doi:10.1016/S0022-4804(61)80043-7

HARRISON-PAUL, Russell. A history of mechanical devices for providing external chest compressions. *Resuscitation* [online]. 2007, **73**(3), 330–336 [cit. 2021-11-11]. ISSN 03009572. Dostupné z: doi:10.1016/j.resuscitation.2007.01.002

JOLIFE AB. *LUCAS™ – Systém pro komprese hrudníku, Návod k použití* [online]. Lund, 2007, 42 s. [cit. 2021-11-04]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/45283-System-pro-kompresse-hrudniku-navod-k-pouziti.html>

JOLIFE AB. *Systém pro komprese hrudníku LUCAS™ 2 – návod k použití* [online]. Rev B. Lund, 2017a, 40 s. [cit. 2021-11-04]. Dostupné z: [https://www.lucas-cpr.com/files/9398026\\_100901-13\\_Rev\\_B\\_LUCAS2\\_IFU\\_CZ\\_LowRes.pdf](https://www.lucas-cpr.com/files/9398026_100901-13_Rev_B_LUCAS2_IFU_CZ_LowRes.pdf)

JOLIFE AB. *Systém pro komprese hrudníku LUCAS® 3 – návod k použití* [online]. Rev C. Lund, 2017b, 44 s. [cit. 2021-11-06]. Dostupné z: [https://www.lucas-cpr.com/files/5496926\\_100925-13%20Rev%20C%20LUCAS%203%20IFU%20CS\\_lowres.pdf](https://www.lucas-cpr.com/files/5496926_100925-13%20Rev%20C%20LUCAS%203%20IFU%20CS_lowres.pdf)

JOLIFE AB. *Systém pro komprese hrudníku LUCAS® 3 – návod k použití: Verze 3.1* [online]. Rev C. Lund, 2021, 48 s. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: [https://www.lucas-cpr.com/files/9480536\\_101034-13%20Rev%20C%20LUCAS%203%20IFU%20CS\\_lowres.pdf](https://www.lucas-cpr.com/files/9480536_101034-13%20Rev%20C%20LUCAS%203%20IFU%20CS_lowres.pdf)

KNIGHT, Ian C. S. New Appliances: New apparatus for intermittent cardiac compression. *British Medical Journal* [online]. 1964, **1**(5387), 894 [cit. 2021-11-12]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: [doi:10.1136/bmj.1.5387.894](https://doi.org/10.1136/bmj.1.5387.894)

KNOR, Jiří. Kardiopumpa. *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou péči* [online]. České Budějovice: MEDIPRAX CB, 2006, **9**(3), 24–25 [cit. 2021-11-19]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: [https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM\\_2006\\_03.pdf](https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2006_03.pdf)

LIAO, Qiuming. *LUCAS - Lund University Cardiopulmonary Assist System* [online]. Department of Cardiothoracic Surgery, Clinical Sciences, Lund University, 2011 [cit. 2021-11-06]. ISBN 978-91-86671-82-2. Dostupné z: <https://portal.research.lu.se/en/publications/lucas-lund-university-cardiopulmonary-assist-system>

LUO, Xu-rui, Hui-li ZHANG, Geng-jin CHEN, Wen-shu DING a Liang HUANG. Active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation (CPR) versus standard CPR for cardiac arrest patients: a meta-analysis. *World Journal of Emergency Medicine* [online]. 2013, **4**(4), 266–272 [cit. 2021-11-13]. ISSN 1920-8642. Dostupné z: [doi:10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2013.04.004](https://doi.org/10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2013.04.004)

MAGLIOCCA, Aurora, Davide OLIVARI, Daria DE GIORGIO, et al. LUCAS Versus Manual Chest Compression During Ambulance Transport: A Hemodynamic Study in a Porcine Model of Cardiac Arrest. *Journal of the American Heart Association* [online]. 2019, **8**(1), e011189 [cit. 2021-11-13]. ISSN 2047-9980. Dostupné z: [doi:10.1161/JAHA.118.011189](https://doi.org/10.1161/JAHA.118.011189)

MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8

NACHLAS, Marvin M. a Melvin P. SIEDBAND. A simple portable pneumatic pump for external cardiac massage. *The American Journal of Cardiology* [online]. 1962, **10**(1), 107–109 [cit. 2021-11-12]. ISSN 00029149. Dostupné z: doi:10.1016/0002-9149(62)90275-8

NACHLAS, Marvin M. a Melvin P. SIEDBAND. Clinical experiences with mechanized cardiac massage. *The American Journal of Cardiology* [online]. 1965, **15**(3), 310–319 [cit. 2021-11-12]. ISSN 00029149. Dostupné z: doi:10.1016/0002-9149(65)90326-7

PERKINS, Gavin D., Ranjit LALL, Tom QUINN, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *The Lancet* [online]. 2015, **385**(9972), 947–955 [cit. 2021-11-14]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(14)61886-9

PIKE, F. H., C. C. GUTHRIE a G. N. STEWART. Studies in resuscitation: I. The general conditions affecting resuscitation, and the resuscitation of the blood and of the heart. *Journal of Experimental Medicine* [online]. 1908, **10**(3), 371–418 [cit. 2021-11-11]. ISSN 1540-9538. Dostupné z: doi:10.1084/jem.10.3.371

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

RUBERTSSON, Sten, Erik LINDGREN, David SMEKAL, et al. Mechanical Chest Compressions and Simultaneous Defibrillation vs Conventional Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: The LINC Randomized Trial. *JAMA* [online]. 2014, **311**(1), 53–61 [cit. 2021-11-15]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2013.282538

SAFAR, Peter a Leroy C. HARRIS. GADGETS The Beck-Rand External Cardiac Compression Machine. *Anesthesiology* [online]. 1963, **24**(4), 586–587 [cit. 2021-11-12]. ISSN 0003-3022. Dostupné z: doi:10.1097/00000542-196307000-00023

SEEWALD, Stephan, Sarah DOPFER, Jan WNENT, et al. Differences between manual CPR and corpuls cpr in regard to quality and outcome: study protocol of the comparing observational multi-center prospective registry study on resuscitation (COMPRESS). *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [online]. 2021, **29**(1), 39 [cit. 2021-12-01]. ISSN 1757-7241. Dostupné z: doi:10.1186/s13049-021-00855-9

STEEN, Stig, Qiuming LIAO, Leif PIERRE, Audrius PASKEVICIUS a Trygve SJÖBERG. Evaluation of LUCAS, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation. *Resuscitation* [online]. 2002, **55**(3), 285–299 [cit. 2021-11-06]. ISSN 03009572. Dostupné z: doi:10.1016/S0300-9572(02)00271-X

STRUGO, Rafael, Oren WACHT a Joni KOHN. Mechanical CPR Devices: Where is the Science?. *Journal of Emergency Medical Services* [online]. 2019 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.jems.com/exclusives/mechanical-cpr-devices-where-is-the-science/>

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., dopl. a aktual. vyd. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0

ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURÁČ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0

TRUHLÁŘ, Anatolij, Petr HEJNA, Ladislav ŽABKA, Lenka ZÁTOPKOVÁ a Vladimír ČERNÝ. Poranění hrudníku při mechanické srdeční masáži – pilotní studie. *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou péči* [online]. České Budějovice: MEDIPRAX CB, 2011, **14**(1), 14–19 [cit. 2021-11-05]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: [https://urgentnimediceina.cz/casopisy/UM\\_2011\\_01.pdf](https://urgentnimediceina.cz/casopisy/UM_2011_01.pdf)

TRUHLÁŘ, Anatolij, Renata ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, Jose Mauricio Lava DIZON, et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2021, **32**(Suppl. A), 8–70 [cit. 2021-11-02]. ISSN 12142158. Dostupné z: doi:10.36290/aim.2021.043

TUKA, Vladimír a Ondřej ŠMÍD. Mechanizovaná nepřímá srdeční masáž. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. Solen, 2013, **12**(2), 83–86 [cit. 2021-11-06]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2013/02/08.pdf>

WANG, Peter L. a Steven C. BROOKS. Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. Wiley, 2018, (8) [cit. 2022-03-22]. ISSN 1465-1858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD007260.pub4

ZOLL. *AutoPulse® Resuscitation System Model 100: User Guide* [online]. Rev. 9. San Jose, CA, 2021, 88 s. [cit. 2021-12-01]. Dostupné z: <https://www.zoll.com/-/media/product-manuals/autopulse/01/12555-001-rev-9-autopulse-system-user-guide.ashx>

## SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Karlovarského kraje
- Příloha B – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Moravskoslezského kraje
- Příloha C – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Olomouckého kraje
- Příloha D – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Pardubického kraje
- Příloha E – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Středočeského kraje
- Příloha F – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Ústeckého kraje
- Příloha G – Žádost o povolení sběru dat na ZZS Královéhradeckého kraje potvrzená e-mailem
- Příloha H – Žádost o povolení sběru dat na ZZS Plzeňského kraje potvrzená e-mailem
- Příloha I – Žádost o povolení sběru dat na ZZS hlavního města Prahy potvrzená e-mailem
- Příloha J – Dotazník

# PŘÍLOHY

## Příloha A – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Karlovarského kraje

Zdravotnická záchranná služba Karlovarského kraje  
PhDr. Nikola Brizgalová, DiS., MBA  
Závodní 390/98c  
360 06 Karlovy Vary

V Plzni dne 24. 1. 2022

Věc: Žádost o povolení sběru dat na Zdravotnické záchranné službě Karlovarského kraje

Vážená paní doktorko,

jmenuji se Andrea Geisselová a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií  
Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na Zdravotnické záchranné  
službě Karlovarského kraje. Výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na téma  
„Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční  
neodkladné péči“.

Závěrečnou práci zpracovávám pod vedením MUDr. Pavla Ledna, Ph.D. z Fakulty zdravotnických  
studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

S pozdravem

Andrea Geisselová  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

Vedoucí práce:

MUDr. Pavel Ledn, Ph.D.  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pleden@kaz.zcu.cz

Kontaktní údaj:

Andrea Geisselová  
Studentská 1145  
438 01 Žatec  
Tel. číslo: +420 773 072 914  
E-mail: geissela@students.zcu.cz

Vyjádření k žádosti:

a) žádost povolena

b) ~~žádost zamítnuta~~

Odůvodnění:

Datum, podpis, razítko:

25 -01- 2022

Zdravotnická záchranná služba  
Karlovarského kraje, příspěvková organizace  
PhDr. Nikola Brizgalová  
Vedoucí vzdělávacího a výcvikového střediska  
Závodní 390/98C, 360 06 Karlovy Vary  
Tel.: +420 353 362 547, mobil: +420 725 057 011

## Příloha B – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Moravskoslezského kraje

Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje  
PhDr. Petr Jaššo, MBA  
Výškovická 2995/40  
700 30 Zábřeh, Ostrava

V Plzni dne 24. 1. 2022

Věc: Žádost o povolení sběru dat na Zdravotnické záchranné službě Moravskoslezského kraje

Vážený pane doktore,

jmenuji se Andrea Geisselová a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií  
Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na Zdravotnické záchranné  
službě Moravskoslezského kraje. Výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na  
téma „Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční  
neodkladné péči“.

Závěrečnou práci zpracovávám pod vedením MUDr. Pavla Ledna, Ph.D. z Fakulty zdravotnických  
studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

S pozdravem

Andrea Geisselová  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

### Vedoucí práce:

MUDr. Pavel Leden, Ph.D.  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pleden@kaz.zcu.cz

### Kontaktní údaj:

Andrea Geisselová  
Studentská 1145  
438 01 Žatec  
Tel. číslo: +420 773 072 914  
E-mail: geissela@students.zcu.cz

Vyjádření k žádosti:

a) žádost povolena

b) žádost zamítnuta

Odůvodnění:

Datum, podpis, razítko:

*24.1.2022*

ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA  
MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE  
Výškovická 2995/40, Zábřeh, 700 30 Ostrava  
**PhDr. Petr JAŠŠO, MBA**  
vedoucí vzdělávacího a výcvikového střediska



## Příloha C – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Olomouckého kraje

Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje  
Mgr. Dana Seidlová, DiS.  
Aksamitova 557/8  
779 00 Olomouc

V Plzni dne 24. 1. 2022

Věc: Žádost o povolení sběru dat na Zdravotnické záchranné službě Olomouckého kraje

Vážená paní magistro,

jmenuji se Andrea Geisselová a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na Zdravotnické záchranné službě Olomouckého kraje. Výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční neodkladné péči“.

Závěrečnou práci zpracovávám pod vedením MUDr. Pavla Ledna, Ph.D. z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

S pozdravem

Andrea Geisselová  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

Vedoucí práce:

MUDr. Pavel Leden, Ph.D.  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pleden@kaz.zcu.cz

Kontaktní údaj:

Andrea Geisselová  
Studentská 1145  
438 01 Žatec  
Tel. číslo: +420 773 072 914  
E-mail: geissela@students.zcu.cz

Vyjádření k žádosti: a) žádost povolena

~~b) žádost zamítnuta~~

Odůvodnění:

Datum, podpis, razítko:

9.3.2022

Mgr. Dana Seidlová

Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje příspěvková organizace Aksamitova 557/8, 779 00 OLOMOUC (1)
---

## Příloha D – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Pardubického kraje

Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje  
Bc. Michal Mašek  
Průmyslová 450  
530 03 Pardubice

V Plzni dne 24. 1. 2022

Věc: Žádost o povolení sběru dat na Zdravotnické záchranné službě Pardubického kraje

Vážený pane bakaláři,

jmenuji se Andrea Geisselová a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na Zdravotnické záchranné službě Pardubického kraje. Výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční neodkladné péči“.

Závěrečnou práci zpracovávám pod vedením MUDr. Pavla Ledna, Ph.D. z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

S pozdravem

Andrea Geisselová  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

Vedoucí práce:

MUDr. Pavel Leden, Ph.D.  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pleden@kaz.zcu.cz

Kontaktní údaj:

Andrea Geisselová  
Studentská 1145  
438 01 Žatec  
Tel. číslo: +420 773 072 914  
E-mail: geissela@students.zcu.cz

Vyjádření k žádosti:

a) žádost povolena

b) žádost zamítnuta

Odůvodnění:

Datum, podpis, razítko:

Bc. Michal Mašek

Zdravotnická záchranná služba  
Pardubického kraje, p.o.  
Průmyslová 450, Pardubice 530 03  
IČ: 69172196  
-13-

## Příloha E – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Středočeského kraje

Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje  
Bc. Pavel Tlustý, DiS.  
Vančurova 1544  
272 01 Kladno

V Plzni dne 24. 1. 2022

Věc: Žádost o povolení sběru dat na Zdravotnické záchranné službě Středočeského kraje

Vážený pane bakaláři,

jmenuji se Andrea Geisselová a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na Zdravotnické záchranné službě Středočeského kraje. Výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční neodkladné péči“.

Závěrečnou práci zpracovávám pod vedením MUDr. Pavla Ledna, Ph.D. z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

S pozdravem

Andrea Geisselová  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

### Vedoucí práce:

MUDr. Pavel Leden, Ph.D.  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pleden@kaz.zcu.cz

### Kontaktní údaj:

Andrea Geisselová  
Studentská 1145  
438 01 Žatec  
Tel. číslo: +420 773 072 914  
E-mail: geissela@students.zcu.cz

Vyjádření k žádosti:

a) žádost povolena

b) žádost zamítnuta

Odůvodnění:

Datum, podpis, razítko:

Mgr. Vít Dvořák, DiS.  
náměstek pro nelékařská  
zdravotnická povolání ZZS StČK  
07-02-2022



## Příloha F – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Ústeckého kraje

Zdravotnická záchranná služba Ústeckého kraje, p. o.  
Mgr. Bc. Lukáš Vais  
Sociální péče 799/7a,  
400 11 Ústí nad Labem, Severní Terasa

V Plzni dne 24. 1. 2022

Věc: Žádost o povolení sběru dat na Zdravotnické záchranné službě Ústeckého kraje

Vážený pane magistře,

jmenuji se Andrea Geisselová a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na zdravotnické záchranné službě Ústeckého kraje. Výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční neodkladné péči“.

Závěrečnou práci zpracovávám pod vedením MUDr. Pavla Ledna, Ph.D. z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

S pozdravem

Andrea Geisselová  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

Vedoucí práce:

MUDr. Pavel Leden, Ph.D.  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pleden@kaz.zcu.cz

Kontaktní údaj:

Andrea Geisselová  
Studentská 1145  
438 01 Žatec  
Tel. číslo: +420 773 072 914  
E-mail: geissela@students.zcu.cz

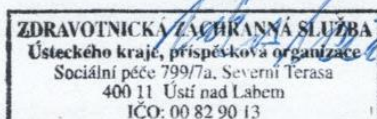
Vyjádření k žádosti:

a) žádost povolena

b) žádost zamítnuta

Odůvodnění:

Datum, podpis, razítko:



## Příloha G – Žádost o povolení sběru dat na ZZS Královéhradeckého kraje potvrzená e-mailem



### dotazník

Pondělí, Leden 24, 2022 18:49 CET

Komu



Dvořák Marek, MUDr. MBA [dvorakma@zskhk.cz](mailto:dvorakma@zskhk.cz)

[geissela@students.zcu.cz](mailto:geissela@students.zcu.cz)

---

zdravím a dotazník Vám vyplním, pěkný den  
marek záchranka hradec

**MUDr. Marek Dvořák, PhD., MBA**

*vedoucí lékař*

*Odbor vzdělávání a řízení kvality*

Zdravotnická záchranka služba Královéhradeckého kraje

Hradecká 1690/2A, 500 12 Hradec Králové

E-mail: [dvorakma@zskhk.cz](mailto:dvorakma@zskhk.cz)

Tel.: +420 775 085 155

## Příloha H – Žádost o povolení sběru dat na ZZS Plzeňského kraje potvrzená e-mailem



Re[2]: Žádost o výzkum k bakalářské práci Geisselová

Pondělí, Leden 31, 2022 21:52 CET

Komu



MUDr. Jiří Růžička [jiri.ruzicka@zzspk.cz](mailto:jiri.ruzicka@zzspk.cz)

Andrea Geisselová

---

dobrý den  
vyplněno.

MUDr. Jiří Růžička, PhD.

Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje

Klatovská 2960/200i

Plzeň

tel. 377 672 111

[www.zzspk.cz](http://www.zzspk.cz)

# Příloha I – Žádost o povolení sběru dat na ZZS hlavního města Prahy potvrzená e-mailem



## Re: Studentské závěrečné práce

Pátek, Únor 04, 2022 09:27 CET



Pekara Jaroslav, Mgr. Ph.D.

[Jaroslav.Pekara@zzshmp.cz](mailto:Jaroslav.Pekara@zzshmp.cz)

Komu

[geissela@students.zcu.cz](mailto:geissela@students.zcu.cz)

Dobrý den.

vyplním jeden dotazník, díky, JP

Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D.  
Kordinátor sekce Věda a výzkum  
Vzdělávací a výcvikové středisko  
Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy  
Výstaviště 67, Praha 7  
Jaroslav Pekara, Ph.D., MSc.  
Research Coordinator  
Education and Training Centre  
Prague Emergency Medical Services  
Výstaviště 67, Prague 7

## Příloha J – Dotazník

### Dotazník k bakalářské práci na téma “Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční neodkladné péči”

Vážení respondenti,

jmenuji se Andrea Geisselová a jsem studentkou 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář na FZS při ZČU v Plzni. Obracím se na Vás s prosbou o zodpovězení otázek v podobě dotazníku pro výzkum své bakalářské práce s názvem: “Kardiopulmonální resuscitace s využitím speciální přístrojové techniky v přednemocniční neodkladné péči.” Vaše odpovědi budou analyzovány a poslouží k realizaci praktické části bakalářské práce. Dotazníkem se obracím pouze na jednoho pracovníka Vašeho zařízení (tzn. zdravotnické záchranné služby), který má přehled o dané problematice a je kompetentní o ní podávat informace (př.: primář, vedoucí vzdělávacího a výcvikového střediska, hlavní či vedoucí sestra, vedoucí záchranář apod.). V dotazníku se zaměřujeme na využití přístrojů pro mechanizovanou srdeční masáž ve Vašem zařízení. Chtěla bych Vás požádat o využití statistik Vašeho zařízení při vyplňování dotazníku (doporučuji tedy dotazník vyplňovat na PC, kde budete mít možnost vybraná data dohledat). Vyplnění dotazníku Vám zabere přibližně 20 minut.

Na konci dotazníku budete mít možnost uvést svoji e-mailovou adresu. Pokud budete mít zájem, můžeme Vám po vyhodnocení dat zaslat vypracovanou bakalářskou práci na tento e-mail, abyste se mohli podívat na celkové výsledky i z dalších krajů ČR.

Děkuji,

Andrea Geisselová,

geissela@students.zcu.cz

#### 1. Na zdravotnické záchranné službě kterého kraje působíte?

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| a. Hlavního města Prahy    | h. Moravskoslezského kraje |
| b. Jihočeského kraje       | i. Olomouckého kraje       |
| c. Jihomoravského kraje    | j. Pardubického kraje      |
| d. Karlovarského kraje     | k. Plzeňského kraje        |
| e. Kraje Vysočina          | l. Středočeského kraje     |
| f. Královéhradeckého kraje | m. Ústeckého kraje         |
| g. Libereckého kraje       | n. Zlínského kraje         |

#### 2. Kolik jste zaznamenali kardiopulmonálních resuscitací ve Vašem zařízení v roce 2021? (Prosím, uveďte co nejpřesnější číslo dle statistických dat Vašeho zařízení.)

.....

### LUCAS

#### 3. Využíváte ve Vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci přístroj LUCAS?

- a. ano
- b. ne

#### 4. Z jakého důvodu přístroj LUCAS ve Vašem zařízení nevyužíváte?

(odpovězte pouze, pokud jste na předchozí otázku odpověděli ne)

.....

.....

Na následující sadu otázek odpovídejte pouze v případě, že jste na otázku číslo 3 odpověděli ano. V opačném případě pokračujte na otázku číslo 15.



**5. Který model přístroje LUCAS na zdravotnické záchranné službě využíváte?**  
(více možných odpovědí)

- a. LUCAS
- b. LUCAS 2
- c. LUCAS 3.0
- d. LUCAS 3.1

**6. V jakém roce jste přístroj LUCAS zařadili do užívání?**

.....

**7. Které vozy jsou přístrojem LUCAS vybaveny?**

(více možných odpovědí)

- a. všechny vozy RZP
- b. jen vybrané vozy RZP
- c. všechny vozy RLP
- d. jen vybrané vozy RLP
- e. všechny vozy RV
- f. jen vybrané vozy RV
- g. vůz inspektora provozu
- h. jiné – doplňte:

.....

**8. Podle jakého klíče jste určili rozmístění přístrojů LUCAS?**

(více možných odpovědí)

- a. četnost využití přístroje
- b. časová dostupnost přístroje na místě události
- c. prostor pro umístění přístroje ve vozidle
- d. jiné – doplňte:

.....

**9. Jaká je průměrná časová dostupnost přístroje LUCAS na místě události?**

(zkuste prosím odhadnout co nejpřesněji)

Prosím uveďte v minutách: .....

**10. Jaké jsou indikace k použití přístroje LUCAS?**

(více možných odpovědí)

- a. náhlá zástava oběhu na podkladě akutního koronárního syndromu
- b. náhlá zástava oběhu na podkladě plicní embolie
- c. náhlá zástava oběhu s podchlazením
- d. potřeba transportu do zdravotnického zařízení za probíhající KPR v jiných než výše uvedených případech
- e. snaha o zkvalitnění kompresí při KPR na místě události
- f. jiné – doplňte:

.....

**11. Kdo indikuje použití přístroje LUCAS?**

(více možných odpovědí)

- a. zdravotnický záchranář – vedoucí výjezdové skupiny RZP
- b. konzultující lékař ZZS
- c. lékař – vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV
- d. inspektor provozu
- e. jiné – doplňte:

.....

**12. Je využití přístroje LUCAS součástí vnitřních předpisů Vašeho zařízení (metodický pokyn, směrnice atd.)?**

- a. ano
- b. ne

**13. Při kolika kardiopulmonálních resuscitacích jste v roce 2021 využili přístroj LUCAS?**

.....

**14. Co považujete za největší přínosy a slabiny využití přístroje LUCAS na základě zkušeností Vašeho zařízení?**

Doplňte: .....

.....

### *AutoPulse*

**15. Využíváte ve vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci přístroj AutoPulse?**

- a. ano
- b. ne

**16. Z jakého důvodu přístroj AutoPulse ve Vašem zařízení nevyužíváte?**

(odpovězte pouze, pokud jste na předchozí otázku odpověděli ne)

.....

.....

*Na následující sadu otázek odpovídejte pouze v případě, že jste na otázku číslo 15 odpověděli ano. V opačném případě pokračujte na otázku číslo 26.*

**17. V jakém roce jste přístroj AutoPulse zařadili do užívání?**

.....

**18. Které vozy jsou přístrojem AutoPulse vybaveny?**

(více možných odpovědí)

- a. všechny vozy RZP
- b. jen vybrané vozy RZP
- c. všechny vozy RLP
- d. jen vybrané vozy RLP
- e. všechny vozy RV
- f. jen vybrané vozy RV
- g. vůz inspektora provozu
- h. jiné – doplňte:

.....

**19. Podle jakého klíče jste určili rozmístění přístrojů AutoPulse?**

(více možných odpovědí)

- a. četnost využití přístroje
- b. časová dostupnost přístroje na místě události
- c. prostor pro umístění přístroje ve vozidle
- d. jiné – doplňte:

.....

**20. Jaká je průměrná časová dostupnost přístroje AutoPulse na místě události?**

(zkuste prosím odhadnout co nejpřesněji)

Prosím uveďte v minutách: .....

**21. Jaké jsou indikace k použití přístroje AutoPulse?**

(více možných odpovědí)

- a. náhlá zástava oběhu na podkladě akutního koronárního syndromu
- b. náhlá zástava oběhu na podkladě plicní embolie
- c. náhlá zástava oběhu s podchlazením
- d. potřeba transportu do zdravotnického zařízení za probíhající KPR v jiných než výše uvedených případech
- e. snaha o zkvalitnění kompresí při KPR na místě události
- f. jiné – doplňte:

.....

**22. Kdo indikuje použití přístroje AutoPulse?**

(více možných odpovědí)

- a. zdravotnický záchranář – vedoucí výjezdové skupiny RZP
- b. konzultující lékař ZZS
- c. lékař – vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV
- d. inspektor provozu
- e. jiné – doplňte:

.....

**23. Je využití přístroje AutoPulse součástí vnitřních předpisů Vašeho zařízení (metodický pokyn, směrnice atd.)?**

- a. ano
- b. ne

**24. Při kolika kardiopulmonálních resuscitacích jste v roce 2021 využili přístroj AutoPulse?**

.....

**25. Co považujete za největší přínosy a slabiny využití přístroje AutoPulse na základě zkušeností Vašeho zařízení?**

Doplňte: .....

.....

***Kardiopumpa***

**26. Využíváte ve vašem kraji při kardiopulmonální resuscitaci kardiopumpu?**

- a. ano
- b. ne

**27. Z jakého důvodu kardiopumpu ve Vašem zařízení nevyužíváte?**

(odpovězte pouze, pokud jste na předchozí otázku odpověděli ne)

.....

.....

*Na následující sadu otázek odpovídejte pouze v případě, že jste na otázku číslo 26 odpověděli ano. V opačném případě pokračujte na otázku číslo 37.*

**28. V jakém roce jste kardiopumpu zařadili do užívání?**

.....

**29. Které vozy jsou kardiopumpou vybaveny?**

(více možných odpovědí)

- a. všechny vozy RZP
- b. jen vybrané vozy RZP
- c. všechny vozy RLP
- d. jen vybrané vozy RLP
- e. všechny vozy RV
- f. jen vybrané vozy RV
- g. vůz inspektora provozu
- h. jiné – doplňte:

**30. Podle jakého klíče jste určili rozmístění kardiopumpy?**

(více možných odpovědí)

- a. četnost využití přístroje
- b. časová dostupnost přístroje na místě události
- c. prostor pro umístění přístroje ve vozidle
- d. jiné – doplňte:

**31. Jaká je průměrná časová dostupnost kardiopumpy na místě události?**

(zkuste prosím odhadnout co nejpřesněji)

Prosím uveďte v minutách: .....

**32. Jaké jsou indikace k použití kardiopumpy?**

(více možných odpovědí)

- a. náhlá zástava oběhu na podkladě akutního koronárního syndromu
- b. náhlá zástava oběhu na podkladě plicní embolie
- c. náhlá zástava oběhu s podchlazením
- d. potřeba transportu do zdravotnického zařízení za probíhající KPR v jiných než výše uvedených případech
- e. snaha o zkvalitnění kompresí při KPR na místě události
- f. jiné – doplňte:

**33. Kdo indikuje použití kardiopumpy?**

(více možných odpovědí)

- a. zdravotnický záchranář – vedoucí výjezdové skupiny RZP
- b. konzultující lékař ZZS
- c. lékař – vedoucí výjezdové skupiny RLP/RV
- d. inspektor provozu
- e. jiné – doplňte:

**34. Je využití kardiopumpy součástí vnitřních předpisů Vašeho zařízení (metodický pokyn, směrnice atd.)?**

- a. ano
- b. ne

**35. Co považujete za největší přínosy a slabiny využití kardiopumpy na základě zkušeností Vašeho zařízení?**

Doplňte: .....

.....

***Další specifická přístrojová technika***

**36. Využíváte ve Vašem zařízení při kardiopulmonální resuscitaci ještě nějakou další specifickou přístrojovou techniku?**

- a. ano
- b. ne

**37. Pokud jste na předchozí otázku odpověděli ano, jakou další specifickou přístrojovou techniku při KPR využíváte?**

Doplňte: .....

***Plánovaná změna koncepce využití speciální přístrojové techniky***

**38. Plánujete nějakou změnu koncepce využití speciální přístrojové techniky používané při KPR, zejména přístrojů pro mechanickou srdeční masáž?**

- a. ano
- b. ne
- c. nevím

**39. Zde můžete svoji předchozí odpověď slovně upřesnit (např. jakou změnu koncepce plánujete, proč ano, proč ne atd.)**

Doplňte: .....

.....

*Zde můžete uvést emailovou adresu, na kterou Vám v případě zájmu zašleme vypracovanou bakalářskou práci, abyste se mohli podívat na celkové výsledky i z dalších krajů ČR.*

.....

Mnohokrát děkuji za vyplnění dotazníku.

S pozdravem

Andrea Geisselová,  
geissela@students.zcu.cz