



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2014

Bc. Radek Svoboda



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Katedra radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Diplomová práce

**Porovnání úspěšnosti resuscitace při a bez
použití přístroje Lucas za rok 2012 ve
Zdravotnické záchranné službě
Pardubického kraje**

Vypracoval: Bc. Radek Svoboda

Vedoucí práce: MUDr. Josef Štorek, Ph.D.

České Budějovice 2014

Abstrakt

Náhlá zástava oběhu je jedním z akutních nejzávažnějších stavů ohrožující postiženého bezprostředně na životě. Kvalitně a adekvátně provedená resuscitace zvyšuje šanci postiženého na přežití a opětovný návrat do plnohodnotného života. Proto je velmi důležité, aby zdravotničtí záchranáři a lékaři bezchybně ovládali zásady jak základní neodkladné resuscitace, tak i postupy rozšířené resuscitace.

Diplomová práce se zabývá problematikou úspěšnosti manuální a přístrojové resuscitace. V teoretické části diplomové práce je stručně uvedena historie zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje, kdy zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje je v současné době příspěvková organizace a provozovatel záchranné služby v Pardubickém kraji a organizační struktura zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje. Pardubický kraj je pro potřeby zdravotnické záchranné služby rozčleněn do čtyř územních odborů, které mají dohromady 15 výjezdových stanovišť. Jednotlivá oblastní střediska ctí ve většině případů hranice bývalých okresů.

Dále teoretická část diplomové práce uvádí popis systému Lucas na kompresi hrudníku, kdy Lucas je zde uváděn jako přenosné zařízení určené k zevní srdeční masáži. Lucas je ukládán ve vaku pro snadný přenos, takže záchranář má až do vlastního zákroku zcela volné ruce. Hlavní části systému Lucas se skládá z horní části a zadní opěrné desky. Zadní opěrná deska je umístěna pod pacientem a vytváří tak podpěru pro zevní stlačení hrudníku. Záchranáři by měli s tímto systémem rozhodně pracovat ve dvoučlenném týmu. Díky tomu může jedna osoba provádět kardiopulmonální resuscitaci, zatímco druhá osoba vybaluje kompresní systém Lucas.

Teoretická formulace statisticky řešeného problému je také součástí teoretické části diplomové práce. Před začátkem statistického šetření bylo nejprve velmi důležité zjistit, zda existuje děj, který lze popsat statistickými zjistitelnými daty. Takový jev se nazývá hromadný náhodný jev. Tento děj je složen ze statistických jednotek. Vlastnosti statistických jednotek jsou předmětem statistického šetření a nazývají se statistické znaky. Zkoumaný soubor výjezdů zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje

k náhlé zástavě oběhu se nazývá statistický soubor. Ten může být pro potřebu šetření různě upravován, redukován a vzniká tak první základní vzorec pro statistické řešení.

Praktická část je zaměřena na statistické šetření, kdy pomocí generátoru náhodných čísel byl vybrán statistický soubor z dostupné zdravotnické dokumentace zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje v počtu padesáti z celkového počtu výjezdů k náhlé zástavě oběhu za rok 2012, a poté došlo k vyhodnocení úspěšnosti resuscitace výběrového statistického souboru. Zhodnocení takto vybraného statistického souboru bylo provedeno pomocí adekvátních statistických, matematických a komparativních metod, pomocí kterých bylo možno interpretovat výsledné skutečnosti. Výsledky šetření byly zpracovány pomocí programů Microsoft Word a Excel.

Dále praktická část diplomové práce uvádí formulaci statistického šetření, praktické škálování, kdy v zadaném 1. znaku jsou hodnoty statistického znaku „Popis případu náhlé zástavy oběhu ve výjezdu zdravotnické záchranné služby od posádek rychlé zdravotnické pomoci s použitím systému Lucas, rychlé lékařské pomoci s použitím systému Lucas, rande-vous systém, rychlé zdravotnické pomoci, rychlé lékařské pomoci“ dány stupni 1,2,3,4,5 ($x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$). Můžeme ji tedy ztotožnit se škálou kvantitativní metrickou. Prvky škály jsou body škály vyjádřené číselnými hodnotami. V zadaném příkladu jsou hodnoty 2. statistického znaku „určení typu příčiny případu náhlé zástavy oběhu u pacientů při výjezdech zdravotnické záchranné služby“ dány stupni 1,2,3,4,5 ($x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$) – stejně jako u předchozího znaku.

Měření v deskriptivní statistice je také součástí teoretické části diplomové práce. Kdy ke každé statistické jednotce výběrového statistického souboru je přiřazen jeden z prvků škály. Poté ve výpočtu příkladu je ohlíženo na zjištěné absolutní četnosti ni možných výsledků měření. Přenesení výsledků měření z tabulek do grafického znázornění má v diplomové práci primárně okamžitý efekt na orientačně-vizuální vyhodnocení výsledků a zhodnocení polohy, variability, šikmosti a špičatosti výsledků statistického souboru. Dle výpočtu obecného momentu 1. řádu lze v diplomové práci charakterizovat aritmetický průměr, pomocí centrálního momentu 2. řádu lze

charakterizovat empirický rozptyl. Dále je v diplomové práci výpočet směrodatnou odchylku, která ukazuje, jakou výpovědní hodnotu má aritmetický průměr.

Teoretická část diplomové práce obsahuje také sebrané údaje z dostupné dokumentace Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje a jejich statistické vyhodnocení, kdy je zřejmé, že v roce 2012 rapidně vzrostlo využívání přístrojové techniky jako systému Lucas. Dle statistického šetření tomu odpovídá i počet výjezdů s využitím a bez využití tohoto systému. Nehledě na počet využití systému Lucas je systém v 86 % úspěšný, zatímco, pokud není použit je úspěšnost resuscitace pouze 42%. Dále je z výsledků je zřejmé, že k oběma typům výjezdů k náhlé zástavě oběhu (primárním i sekundárním) spíše vyjíždí posádka typu rychlé lékařské pomoci nebo rychlé zdravotnické pomoci, poté až přivolána posádka rande-vous. Ve většině případů (více jak v 85 %) byl využit systém Lucas u primárního výjezdu k náhlé zástavě oběhu a více jak v 95 % u sekundárního výjezdu k náhlé zástavě oběhu. Průměrný dojezdový čas všech typů posádek k případům náhlé zástavě oběhu je ve více jak 65% do 10 minut.

Klíčová slova: neodkladná resuscitace, systém Lucas, komprese hrudníku, manuální resuscitace, přístrojová resuscitace

Abstract

The sudden arrest of circulation is one of the most acute situations threatening the affected immediately to life. Quality and adequately carried out resuscitation increases the chance of the affected survival and return to a full life. It is therefore very important that the medical rescuers and doctors as basic principles dominated without emergency resuscitation and advanced resuscitation procedures.

The thesis deals with the success of the manual and resuscitation. In the theoretical part of the thesis is briefly mentioned in the history of medical rescue services of the Pardubice region, when the medical rescue service of the Pardubice region is currently a contributory organization and operator of the rescue services in the Pardubice region and the organizational structure of the medical rescue service of the Pardubice region. Pardubice region is for the needs of medical rescue services divided into four territorial trade unions, which have a combined 15 exit habitats. Each of the regional centers honored in most cases, the boundaries of former districts.

On the theoretical part of the thesis describes the system of Lucas chest compression, when Lucas is here referred to as a portable device intended for external heart massage. Lucas is stored in a bag for easy transfer, so the rescuer has to own the procedure completely hands free. The main part of Lucas consists of the top and back of the mounting plate. The rear backing plate is placed under the patient and thus creates the support for external compression of the chest. Rescuers should definitely work with this system in the dvoučlenném team. One person can perform cardiopulmonary resuscitation, while the second person unpacked compression system Lucas.

Theoretical formulation of the problem statistically is also part of the theoretical part of the thesis. Before the beginning of the statistical survey was first very important to find out whether there was a plot, which can be used to describe statistical data identifiable. Such a phenomenon is called a bulk random phenomenon. This plot is composed of statistical units. The properties of the statistical units are the subject of statistical surveys and are called statistical characters. File under trips, medical rescue

services of the Pardubice region to the sudden arrest of circulation is called the statistical file. The need for investigation may be variously modified, reduced, and thus the first basic formula for statistical solutions.

The practical part is focused on the statistical survey, when using the random number generator has been selected the statistical file from the available medical literature, medical rescue services of the Pardubice region in the number of fifty from the total number of trips to the sudden arrest of circulation for the year 2012, and then to evaluate the success of resuscitation sample statistical file. Evaluation file thus selected statistical was done using adequate statistical, mathematical and comparative methods, by which it was possible to interpret the resulting fact. The results of the investigation have been processed using Microsoft Word and Excel programs.

In addition, the practical part of the thesis presents the formulation of statistical investigation, practical scaling, when in the 1. the character values are statistical character "description of the collateral circulation in case of sudden exit medical rescue services from medical help fast crews using Lucas, fast medical assistance with the use of Lucas, rande-vous system, rapid medical assistance, rapid medical assistance" given to level 1, 2, 3, 4, 5 ($x_1 = 1$ $x_2 = 2$, ... $x_5 = 5$). We can therefore identify the range of quantitative metric. The elements of the scale are the points expressed a range of numeric values. In the example, the value of 2. the statistical character "determine the type of causes in the case of sudden pledge circulation in patients when the emergency services when" made of level 1, 2, 3, 4, 5 ($x_1 = 1$, $x_2 = 2$, ... $x_5 = 5$) – as with the previous character.

Measurements in the descriptive statistics is also part of the theoretical part of the thesis. When each statistical unit the statistical sample file is assigned to one of the elements of the scale. Then in the calculation example is ohlíženo on the absolute frequency of her possible measurement results. Transfer of the results of the measurements from the tables to the graphic representation has a thesis primarily the immediate effect on the initial evaluation of the results and Visual assessment of the location, variability, skewness and kurtosis of the results of the statistical file.

According to the calculation of the General torque 1. the order can be characterized by the arithmetic mean of the thesis, with the central point 2. the order can be characterized by the empirical variance. In addition, the calculation of the standard deviation of the thesis that shows what kind of value is the arithmetic mean.

The theoretical part of the thesis also contains the data collected from the available documentation of the Medical rescue service of the Pardubice region and their statistical evaluation, when it is obvious that in 2012 a rapidly increased the use of instrumentation such as the Lucas system. According to the statistical survey corresponds to the number of trips with and without the use of this system. Regardless of the number of use of the system in Lucas is 86%, while, if it is not used is the success of resuscitation only 42%. Furthermore, it is clear from the results that both types of trips to the sudden arrest of circulation (primary and secondary) rather leaves the crew of the type of quick medical help or a quick medical help, then to separate the crew rande-vous. In most cases (over 85%) was used in the system on the primary trip to Lucas's sudden arrest of circulation and more than 95% of the secondary exit to the sudden arrest of circulation. The average dojezdový time for all types of crews to the sudden arrest of circulation is more than 65% within 10 minutes.

Keywords: urgent resuscitation, chest compression system Lucas, manual resuscitation, CPR

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 20. 5. 2014

.....

Bc. Radek Svoboda

Poděkování

Děkuji MUDr. Josefu Štorkovi, Ph.D. za cenné připomínky při zpracování mé diplomové práce a za spolupráci při sběru dat potřebných k dokončení mé diplomové práce.

OBSAH:

ÚVOD	15
1 TEORETICKÁ ČÁST	16
1.1 Historie zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje	16
1.2 Organizační struktura zdravotnické záchranné služby (ZZS) Pardubického kraje	17
1.2.1 Koncepce výjezdových skupin ZZS Pardubického kraje	20
1.2.2 Vozový park ZZS Pardubického kraje	22
1.2.3 Využití přístrojové techniky při NZO v Pardubickém kraji	23
1.3 Systém Lucas na kompresi hrudníku a jeho popis	25
1.3.1 Účel a kontraindikace použití systému Lucas	26
1.3.2 Způsob použití systému Lucas	27
1.3.3 Vedlejší účinky systému Lucas	28
1.3.4 Stabilizační souprava Lucas	29
1.4 Teoretická formulace statisticky řešeného problému	31
1.4.1 Teorie	31
1.4.2 Výklad pojmů	31
1.4.3 Statistický proces škálování	33
1.4.4 Tabulka	35
1.4.5 Empirické Parametry	36

2 CÍL PRÁCE	37
3 VÝZKUMNÁ OTÁZKA A METODIKA VÝZKUMU	38
3.1 Výzkumná otázka	38
3.2 Metodika práce	38
4 VÝSLEDKY	39
4.1 Formulace statistického šetření	39
4.2 Praktické škálování	41
4.3 Měření v deskriptivní statistice	42
4.4 Elementární statistické zpracování	45
4.5 Grafy a výpočty	47
4.6 Celkové počty výjezdů ZZS Pardubického kraje v roce 2012	52
4.7 Přehled primárních výjezdů NZO v roce 2012	53
4.8 Přehled sekundárních výjezdů NZO v roce 2012	54
4.9 Počty výjezdů jednotlivých typů posádek k NZO v roce 2012	55
4.10 Průměrný dojezdový čas k NZO v roce 2012	56
4.11 Přehled počtu využití systému Lucas u primárního výjezdu NZO v roce 2012	57
4.12 Přehled počtu využití systému Lucas u sekundárního výjezdu NZO v roce 2012	58
4.13 Úspěšnost využití systému Lucas u NZO v roce 2012	59
4.14 Úspěšnost neodkladné resuscitace bez mechanického přístroje v roce 2012	60
5 DISKUZE	61
6 ZÁVĚR	70

7 SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	74
8 PŘÍLOHY	79
8.1 Příloha 1 – Pojmy	79
8.2 Příloha 2 – Srdeční selhání	80
8.3 Příloha 3 – Foto ukázky systém Lucas	81

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

EKG	Elektrokardiograf
HNJ	Hromadný jev
HSZ	Hodnota statistického znaku
ILCOR	Mezinárodní součinnostní výbor pro resuscitaci
KOS	Krajské operační středisko
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
LZS	Letecká záchranná služba
NLZP	Nelékařský zdravotnický personál
NV	Náhodný výběr
OS	Operační středisko
PAK	Pardubický kraj
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
RLP	Rychlá lékařská pomoc
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
R-V	Rendez-vous systém
SJ	Statistická jednotka
Sx	Směrodatná odchylka
SZ	Statistický znak
Úodb.	Územní odbor

VSS	Výběrový statistický soubor
VZ	Výjezdová základna
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZSS	Základní statistický soubor
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

ÚVOD

Náhlá zástava oběhu je jedním z nejzávažnějších akutních stavů ohrožující pacienta bezprostředně na životě. Kvalitně a adekvátně provedená resuscitace zvyšuje další šance postiženého na přežití a návrat do plnohodnotného života.

V současné době lze u náhlé zástavy oběhu využít nově zavedené přístrojové techniky a to systému komprese hrudníku Lucas. Systém Lucas je využitelný ve většině sanitních vozů Pardubického kraje.

Obecným záměrem mé práce bylo zjistit, zda je resuscitace s obnovením krevního oběhu s pomocí přístroje Lucas úspěšnější, než resuscitace bez použití tohoto přístroje.

V teoretické části diplomové práce je popsána historie zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje, organizační struktura zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje, Systém Lucas na kompresi hrudníku a teoretická formulace statisticky řešeného problému.

V praktické části se zaměřují na zhodnocení, které bylo provedeno pomocí adekvátních statistických, matematických a komparativních metod, pomocí kterých bylo možno interpretovat výsledné skutečnosti.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Historie zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje

Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje vznikla k 1. lednu 2003 sloučením organizací Okresní středisko záchranné služby Svitavy, Zdravotnická záchranná služba okresu Pardubice a Okresní zdravotnická záchranná služba Ústí nad Orlicí. K tomuto datu zanikly i okresní úřady a všechna výjezdová stanoviště i jednotlivé zdravotnické dispečinky byly sloučeny pod jednu centrální organizaci. Začala působnost krajské organizace. 21. února 2007 byla provedena změna v názvu organizace na Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje.⁽²⁴⁾

Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje (ZZS PAK, do 21. února 2007 název: Územní středisko zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje) je v současné době příspěvková organizace a provozovatel záchranné služby v Pardubickém kraji. Hlavní náplní činnosti organizace se stává zajišťování odborné přednemocniční neodkladné péče (PNP) na území Pardubického kraje podle zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. PNP se zajišťuje posádkami ZZS PAK na území o rozloze 4 519 km² pro více než 520 000 obyvatel. K dispozici je celkem 27 výjezdových skupin rozmístěných na 15 výjezdových stanovištích v Pardubickém kraji (město Pardubice má dvě výjezdové stanoviště Dukla a Pardubičky – ve statistickém šetření diplomové práce jsou tato stanoviště sčítána v „Pardubice“ – viz např. tab. 7, graf 6). Letecká záchranná služba není v současnosti v Pardubickém kraji provozována.⁽²⁴⁾

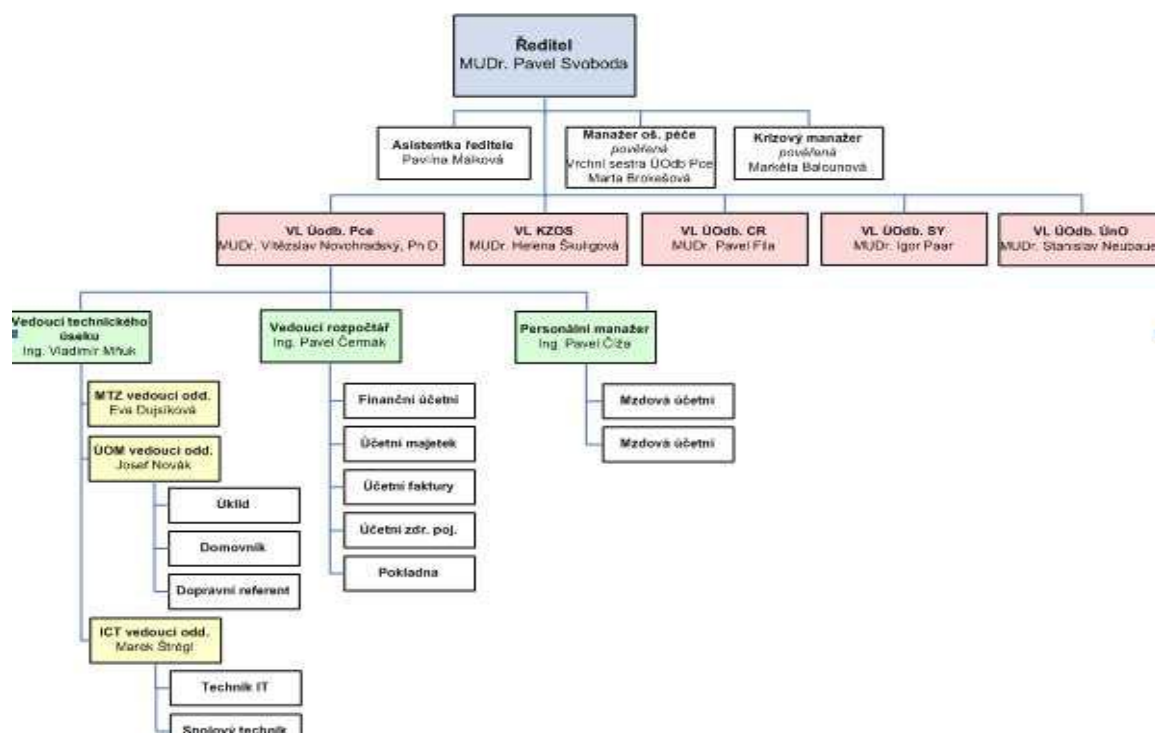
Zřizovatelem příspěvkové organizace je samotný Pardubický kraj, z jehož rozpočtu je ZZS hrazena. Od 1. ledna 2003 je tedy jednou ze 14 krajských záchranných služeb.⁽²⁴⁾

1.2 Organizační struktura zdravotnické záchranné služby (ZZS)

Pardubického kraje

Pardubický kraj je pro potřeby zdravotnické záchranné služby rozčleněn do čtyř územních odborů, které mají dohromady 15 výjezdových stanovišť (město Pardubice – 2 výjezdová stanoviště viz podkap.1.1). Jednotlivá oblastní střediska respektují ve většině případů hranice bývalých okresů. Krajským zdravotnickým operačním střediskem (KZOS) jsou řízeny jednotlivé výjezdové skupiny. ⁽²⁴⁾

Obr.1 – Organizační schéma ZZS PAK v roce 2012



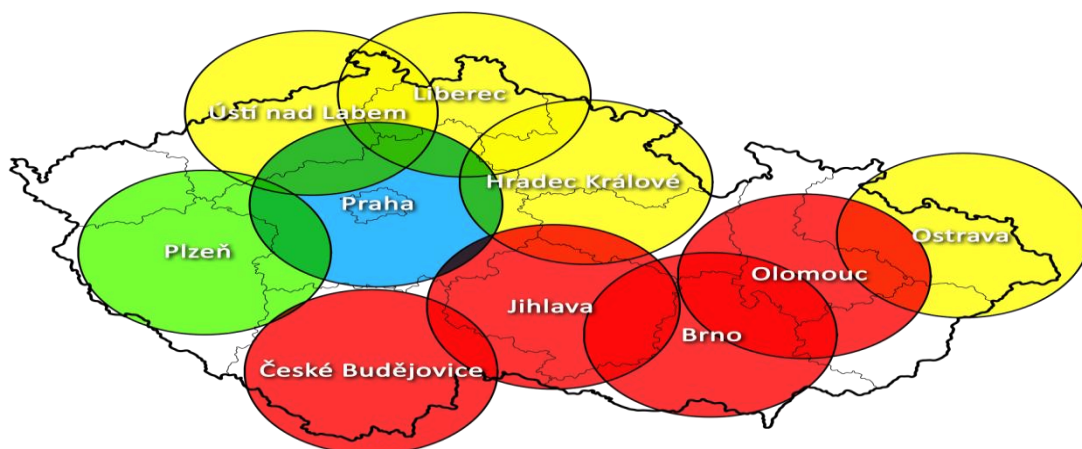
Zdroj: Výroční zpráva 2012

Hovory na linku tísňového volání 155 jsou sváděny z celého Pardubického kraje na krajské zdravotnické operační středisko. Operační středisko je umístěno v Pardubicích a disponuje nejmodernějšími technologiemi, včetně lokalizace volajícího. Srdcem systému je velkoplošná obrazovka, na níž, díky určitému propojení s navigačním systémem, mohou operátoři sledovat pohyb všech sanitních vozů v terénu. Ideálně tak

mohou dále koordinovat výjezdy zdravotnických posádek z jednotlivých výjezdových stanovišť. ^(11,24)

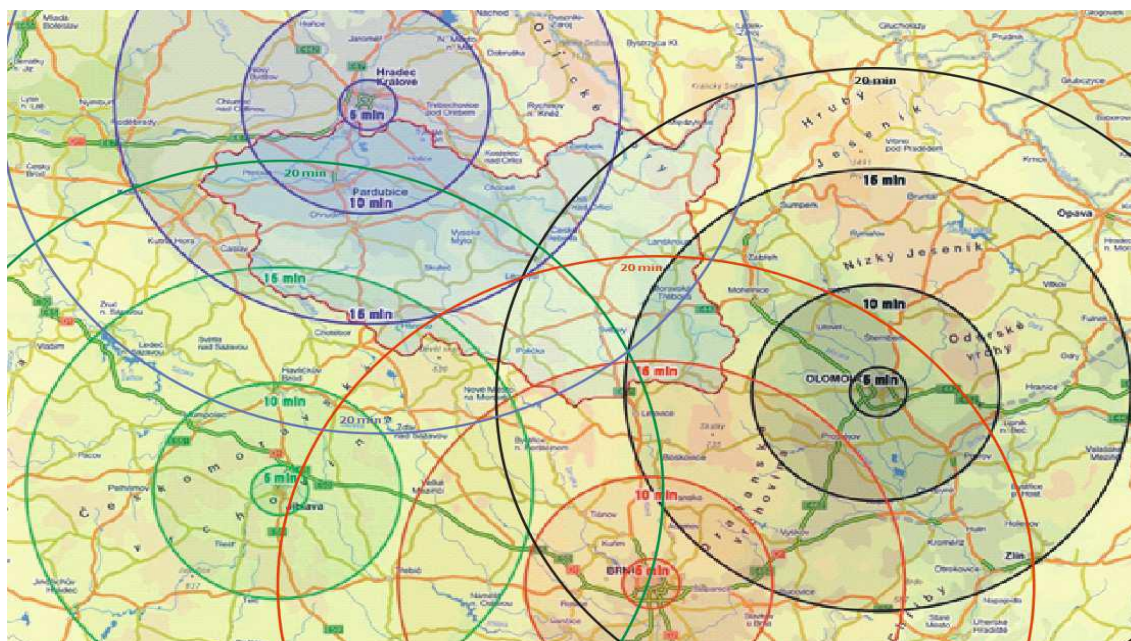
Operátoři mohou využívat také Jednotný systém dopravních informací, který v daný okamžik umožňuje zobrazovat aktuální objížďky a dopravní zácpy zadané do tohoto systému například silničáři, Policií ČR nebo prostřednictvím automatických čidel. Navigace ve vozech pak by měla sama navrhnout vhodnější trasu. V případě potřeby mohou zdravotničtí záchranáři využívat záložní operační středisko, lokalizované v Chrudimi. Pardubický kraj neprovozuje na svém území leteckou záchrannou službu (LZS) (viz obr.2). Ta je v případě potřeby zajišťována v mnoha případech vrtulníkem s volacím znakem Kryštof 06 z Královéhradeckého kraje, v méně případech pak provozovateli z Olomouckého a Jihomoravského kraje nebo z Kraje Vysočina (viz obr.3). Od roku 2000 se stanice LZS nachází v areálu Fakultní nemocnice v Hradci Králové. V současné době (2013) vylétává ze stanice trvale vrtulník Eurocopter EC 135 T2 (OK-DSD). Provoz stanice bývá omezen na denní dobu limitovanou východem a západem slunce. V nočních hodinách bývá oblast Královéhradeckého kraje pokryta pro neodkladné sekundární lety vrtulníky z provozních stanic zajišťujících nepřetržitý provoz Letecké záchranné služby. Jako záloha pro stanici Kryštof 06 je určen vrtulník Eurocopter EC 135 T1 (OK-DSA). Vrtulník z Hradce Králové právě zasahuje velmi často také v Pardubickém kraji (viz výše), který leteckou záchrannou službu neprovozuje. Akční rádius vrtulníků LZS má rozsah cca 70 km, který odpovídá doletové době zhruba 18 minut od vzletu. ^(11,24)

Obr. 2 – Spádové oblasti LZS



Zdroj: upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Mapa_rozložení_stanic_letecké_záchranné_služby_v_ČR_od_roku_2009.png ze dne 10. 1. 2014

Obr. 3 – Dostupnost LZS na území Pardubického kraje



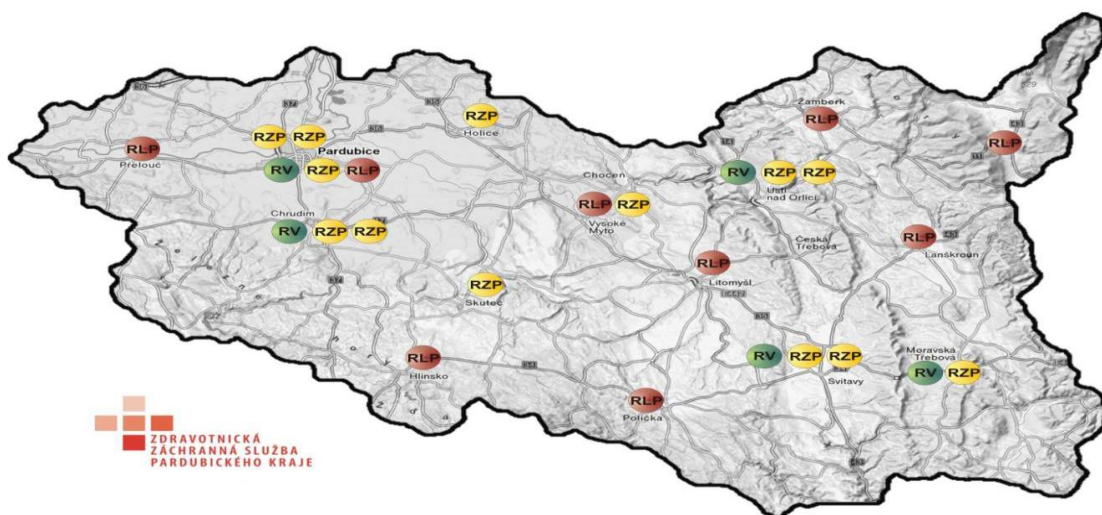
Zdroj: Výroční zpráva 2012

1.2.1 Koncepce výjezdových skupin ZZS Pardubického kraje

Pro zajištění přednemocniční neodkladné péče provozuje zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje na území celého kraje 15 výjezdových stanovišť (město Pardubice – 2 výjezdová stanoviště viz podkap.1.1), na nichž působí celkem 27 výjezdových skupin (viz obr.4) (viz graf 5, tab.6). Mimo pracovní dobu je tento počet nevýrazně nižší. ⁽²⁴⁾

Obr. 4 – Koncepce výjezdových skupin ZZS PAK v roce 2012

Koncepce výjezdových skupin 2012



Zdroj: Výroční zpráva ZZS PAK 2012

Typy zdravotnických posádek (viz graf 8, tab.9): ^(2,8)

- RLP - Rychlá lékařská pomoc - tým RLP tvoří tříčlenná posádka: LÉKAŘ, který musí mít minimálně I. atestaci nebo odbornou způsobilost v oboru anesteziologie a resuscitace, vnitřní lékařství, chirurgie, pediatrie nebo všeobecné lékařství, NLZP (nelékařský zdravotnický personál) sestra nebo zdravotnický záchranář a ŘIDIČ, případně řidič-záchranář
- RZP - Rychlá zdravotnická pomoc - tým RZP tvoří dvoučlenná posádka: NLZP (nelékařský zdravotnický personál) zdravotnický záchranář a ŘIDIČ, případně řidič-záchranář

Rychlá zdravotnická pomoc poskytuje neodkladnou přednemocniční péči při neúrazových a úrazových stavech, které na základě přijatých dostupných informací nevyžadují akutní zásah lékaře ZZS. Výjezdová skupina RZP může kdykoliv konzultovat případ s lékařem po telefonu, případně si vyžádat jeho přítomnost na místě daného zásahu. Při život ohrožujících stavech poskytne pacientovi zdravotnickou neodkladnou péči včetně rozšířené kardiopulmonální resuscitace do příjezdu lékaře ZZS, všechny ošetřené pacienty transportuje do nemocničního zařízení.

- RV - Rendez vous - tým RV tvoří dvoučlenná posádka: LÉKAŘ (viz RLP) a ŘIDIČ-NLZP (zdravotnický záchranář)

Tab. 1: Rozmístění výjezdových základen (VZ) ZZS PAK na území Pardubického kraje

Územní odbor (Úodb.)/výjezdová základna	Denní směna	Noční směna
<u>Úodb. Pardubice</u>		
Pardubičky	1x RV, 3x RZP	1x RV, 2x RZP
Dukla	1x RLP	1x RLP
Přelouč	1x RLP	1x RLP
Holice	1x RZP	1x RZP
<u>Úodb. Chrudim</u>		
Chrudim	1x RV, 2x RZP	1x RV, 2x RZP
Hlinsko	1x RLP	1x RLP
<u>Úodb. Ústí nad Orlicí</u>		
Ústí nad Orlicí	1x RV, 2x RZP	1x RV, 2x RZP
Žamberk	1x RLP	1x RLP
Lanškroun	1x RLP	1x RLP
Červená voda	1x RLP	1x RLP
Vysoké Mýto	1x RLP, 1x RZP	1xRLP, 1x RZP
<u>Úodb. Svitavy</u>		
Svitavy	1x RV, 2x RZP	1x RV, 2x RZP
Litomyšl	1x RLP	1x RLP
Moravská Třebová	1x RV, 1x RZP	1x RV, 1x RZP
Polička	1x RLP	1x RLP

Zdroj: Výroční zpráva ZZS PAK 2012

1.2.2 Vozový park ZZS Pardubického kraje

V roce 2009 přijal vozový park ZZS PAK tři nová sanitní vozidla Volkswagen Transporter T5. V roce 2010 počítal investiční plán s nákupem čtyř nových sanitních vozidel. Po dopravní havárii jednoho ze starších sanitních vozidel bylo však na mimořádném zasedání Rady Pardubického kraje rozhodnuto, že dostane ZZS PAK až šest nových vozidel. Šest sanitních vozidel Mercedes-Benz sprinter přišlo na ZZS PAK 19. ledna 2011. V roce 2010 bylo tedy ve vozovém parku Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje celkem 34 sanitních vozidel (viz graf 9, tab.10). Vozový park ZZS PAK zahrnoval v první řadě vozidla T4 a T5, starší vozidla Ford Transit a od ledna 2011 také další nová vozidla Mercedes-Benz Sprinter. Pro výjezdy v režimu RV jsou určeny osobní automobily Škoda Yeti a Škoda Octavia Combi. ⁽²⁴⁾

V únoru 2011 přišlo první vozidlo Škoda Yeti, jež bylo nově zařazeno do systému RV v Pardubicích. V červnu 2011 byly zařazeny do systému RV další dva vozy Škoda Yeti, jež v současnosti slouží na výjezdových stanovištích v Chrudimi a Ústí nad Orlicí. ⁽²⁴⁾

Šest dalších sanitních vozidel Volkswagen Transporter T5 přebrala pardubická záchranná služba 14. října 2011. V září 2011 havarovalo jedno z RV automobilů Škoda Yeti. ⁽²⁴⁾

V dubnu 2012 získala ZZS PAK další vozidlo pro výjezdy v režimu RV, které bylo zařazeno na výjezdové stanoviště do Svitav. Další tři nová sanitní vozidla Volkswagen Transporter T5 byla do vozového parku zařazena v lednu 2013. ^(23, 24)

1.2.3 Využití přístrojové techniky při NZO v Pardubickém kraji

Mobilní prostředky, které dnes ZZS plošně používá, jsou velmi dobře vybavené a spolehlivé pojízdné ambulance dávající zdravotníkům předpoklady pro velmi účinnou léčbu na místě zásahu a zahájení transportu samotného pacienta až po poskytnutí neodkladné zdravotnické první pomoci a stabilizaci jeho vitálních funkcí. ^(23,24)

Zdravotnická přístrojová technika, jako je defibrilátor s možností monitorování EKG (pro RLP i RZP včetně záznamu EKG a stimulátoru srdečního rytmu), ruční dýchací přístroje s maskami pro všechny věkové kategorie, automatický dýchací přístroj pro umělou plicní ventilaci, účinná odsávačka s motorovým pohonem, elektronický glukometr a pulzní oxymetr jsou základním přístrojovým vybavením mobilních prostředků ZZS. Častým “nadstandardem” bývá lineární dávkovač či infúzní pumpa, kapnometr, ventilometr, nebulizátor, termobox, elektronický tonometr či kardiopumpa, kompresní systém Lucas, ale i to je součástí vybavení mobilních prostředků. Především na tuto zdravotnickou techniku se vztahují specifické požadavky. ^(23,24)

Nejvíce využitelný u NZO (viz příloha 1) je kompresní systém Lucas, který provádí kvalitní a vytrvalou masáž bez přerušování či prodlev. U tohoto systému nehraje únava zdravotníka žádnou roli. Systém Lucas dodržuje zadané parametry, které by měly odpovídat příslušným směrnici (viz graf 10, tab. 11). Dále podporuje krevní oběh, čímž v prvé řadě usnadňuje dodávku krve a kyslíku do životně důležitých orgánů, například mozku a srdce. Je navržen pro snadnou aplikaci a použití. Systém Lucas lze přikládat na hrudník postiženého doslova během chvíle (viz graf 11, tab.12). Pokud je zdravotník řádně proškolen, přerušování během srdeční masáže a doba aplikace nepřesáhne dohromady 20 sekund. Přístroj je lehčího charakteru a má ergonomické provedení. Batoh, ve kterém je uložen (přepravní vyztužená taška), usnadňuje transport celého přístroje v odlišných krizových situacích až k pacientovi. ^(23,24)

Systém Lucas provede 100 stlačení za minutu do hloubky pěti centimetrů. Výhodou bývá, že umožní úplné uvolnění hrudní stěny po každé stlačené kompresi a funguje v 50% pracovním režimu, čímž zajišťuje rovnoměrnou dobu jak pro stlačení, tak pro

následném uvolnění hrudníku. V případě, že pacientovo srdce dokáže generovat jen malý či žádný minutový objem, jsou komprese během transportu do zdravotnického zařízení velmi důležité. Systém Lucas provede nepřetržitou masáž hrudníku a předchází tak dalšímu poklesu perfuzního tlaku v koronární oblasti. Systém zajišťuje samostatně nepřetržitou masáž hrudníku, ošetřující zdravotníci tedy mohou podávat léky, provádět ventilaci či defibrilaci. Výsledky defibrilace bývají lepší v případě, že je mezi stlačením hrudníku a elektrickým výbojem právě minimální časová prodleva. Jestliže srdeční masáž provádí namísto zdravotníka systém Lucas, jsou tím minimalizovány jakékoliv prodlevy mezi stlačením hrudníku a defibrilačním zákrokem. ^(23,24)

Provoz systému Lucas je zabezpečen pomocí dvou dobíjecích baterií. Jedna baterie umožňuje délku doby provozu až 45 minut. Avšak je možnost připojení přístroje přímo do elektrické sítě bez časového omezení provozu. Systém Lucas lze bezpečně využít u většiny postižených NZO (viz příloha 2). Vyskytují se však případy, kdy je použití kontraindikováno. Nejčastější kontraindikací bývá nevhodná velikost hrudníku, kdy nelze přístroj správně na hrudník připevnit. ^(23,24)

1.3 Systém Lucas na kompresi hrudníku a jeho popis

Lucas je přenosné zařízení určené k zevní srdeční masáži. Je uložen ve vaku pro snadný přenos, takže zdravotník má až do vlastního zákroku zcela volné ruce. Hlavní částí systému Lucas se skládá z horní části a zadní opěrné desky. Zadní opěrná deska je umístěna pod pacientem a vytváří tak podpěru pro zevní stlačení hrudníku. ^(16,18)

Obr. 5 – Kompresní systém Lucas



Zdroj: <http://www.physio-control.com/LUCAS/> ze dne 12. 1. 2014

Horní část je tvořena pneumaticky poháněnou pístnicí, která působí na pacientův hrudník prostřednictvím tlakového polštářku. Tlakový polštářek obklopuje přísavka. Podpěrná ramena horní části se připevní k zadní opěrné desce ještě před zahájením stlačování. ^(16,17,18)

Systém Lucas lze napájet stlačeným vzduchem z nástěnné přípojky nebo z válce. Vzduchová hadice je trvale připojena k systému Lucas. Na otevřeném konci je opatřena originální zástrčkou. Tato zástrčka pasuje pouze do zásuvky na samostatné připojovací hadici, kterou je nutno použít k připojení systému Lucas k přívodu vzduchu. Tato připojovací hadice se dodává s několika variantami zástrček, které odpovídají různým standardům přípojek stlačeného vzduchu. ^(16,19)

Lucas nevyžaduje přívod elektřiny a z vnějšku rovněž neobsahuje žádné vodivé díly kromě tyčky na čelistovém uzávěru, výstupu pro připojení hadice a horního uchycení měchu. ^(16,19)

Zdravotníci by měli rozhodně pracovat ve dvoučlenném týmu. Díky tomu může jedna osoba provádět kardiopulmonální resuscitaci (KPR), zatímco druhá osoba vybaluje kompresní systém Lucas (viz graf 12, tab. 13). ^(16,19)

1.3.1 Účel a kontraindikace použití systému Lucas

Kompresní systém Lucas slouží k provádění zevní srdeční masáže u dospělých pacientů v případě, že dojde k akutní zástavě oběhu, definované absencí spontánního dýchání, srdečního pulzu a ztrátou vědomí. Systém Lucas může být použit jen v případech, kdy lze provést ruční hrudní kompresi a je určen pouze k přechodnému použití. ^(16,17)

Kontraindikace kompresního systému Lucas: ^(17,19)

- Pacient je dítě.
- Pacient s traumatickým poraněním (rány způsobené náhlým fyzickým poraněním či násilím).
- Těhotné pacientky. Žena by měla ležet nakloněna na jednu stranu v úhlu 10 – 15 °, aby se zabránilo vzniku syndromu dolní duté žíly (narušení žilního návratu do srdce zapříčiněné dělohou, která komprimuje dolní dutou žílu).
- U dospělých osob malého vzrůstu: Vzdálenost mezi tlakovým polštářkem a pacientovou hrudní kostí je větší než 15 mm, ačkoliv bylo zařízení nastaveno na nejmenší velikost pacienta.
- U pacientů velkého vzrůstu: Podpěrná ramena zařízení Lucas nelze uchytit do zadní opěrné desky bez nepřírozeného stlačení pacientova těla.
- Pokud nic nenasvědčuje tomu, že by komprese hrudníku mohla pacientovi jakkoli pomoci.

1.3.2 Způsob použití systému Lucas

Kompresní systém Lucas by měl být používán k léčení pacientů dle stejných postupů, které platí i pro manuální KPR. Používání systému Lucas je rozděleno do devíti kroků: ^(16,19)

1. Příjezd k pacientovi
2. Vybalování přístroje a připojování vzduchu
3. Montáž přístroje
4. Úprava a seřízení přístroje
5. Vlastní používání přístroje
6. Defibrilace pacienta přístrojem
7. Přeprava pacienta s přístrojem
8. Výměna zdrojů vzduchu u přístroje
9. Sejmutí přístroje Lucas z pacienta

Při příjezdu k pacientovi nejprve je nutné potvrdit zástavu oběhu určením stupně pacientova vědomí, dýchání a pulzu. Pokud se u pacienta potvrdí zástava oběhu, okamžitě se systémem Lucas je možné zahájit kardiopulmonální resuscitaci (KPR). Pokud je KPR prováděna již při příjezdu ZZS, je možné asistenci již systémem nasazovat. KPR by v tuto chvíli neměla být přerušována. ^(16,17)

Po příjezdu by měl okamžitě jeden ze zdravotníků systém začít vybalovat a připojovat k přívodu vzduchu.

K dosažení účinných kompresí hrudníku je velice důležité umístit přísavný zvon správně na pacienta. Dolní okraj přísavného zvonu musí být umístěn přímo nad koncem

hrudní kosti. Přísavný zvon musí naléhat na hrudní kost v jejím středu. Defibrilaci lze provádět, když je přístroj Lucas přiložen na pacientovi. ^(17,19)

Pacientovy paže lze během přepravy zafixovat k vlastnímu přístroji pomocí pásků na podpěrných ramenech. Tím se usnadní i přenášení pacienta, zejména v prostředí mimo nemocniční zařízení. ^(17,19)

Pacienta společně s přístrojem Lucas by měly zvedat nejméně tři osoby – jedna podepírá pacientovu hlavu, další dvě osoby by měly stát po obou stranách pacienta. Zdravotníci po stranách by měli pacienta zdvihát s jednou rukou umístěnou pod čelistovým uzávěrem zadní opěrné desky. Druhou rukou by se měl pacient zvednout za pásek, kalhoty nebo pod stehnem. Pokud si situace zcela nezbytně vyžádá přemístění pacienta při současném hrudním stlačování, pacientův hrudník musí během celého přesunu zůstat v horizontální poloze. ^(17,19)

Při použití kompresního systému Lucas během převozu sanitním vozidlem je nutno kontrolovat, zda zůstává pacient řádně fixován. Lůžko v sanitním voze by mělo být opatřeno čtyřbodovým uchycovacím systémem pro horní polovinu pacientova těla a dvoubodovým systémem pro spodní polovinu těla. ^(16,19)

1.3.3 Vedlejší účinky systému Lucas

Bolestivost a pohmoždění hrudníku jsou při používání kompresního systému Lucas zcela běžným prvotním jevem. Mezinárodní součinnostní výbor pro resuscitaci (ILCOR) uvádí následující vedlejší účinky KPR: ^(17,18)

- Zlomeniny žeber a další poranění jsou časté, avšak velmi přijatelné důsledky KPR v porovnání s rizikem smrti v důsledku zástavy oběhu.
- Po resuscitaci je nutné všechny pacienty znovu vyšetřit a nově vyhodnotit jejich případná zranění související s resuscitací.

1.3.4 Stabilizační souprava Lucas

Stabilizační souprava Lucas je určena k použití ve spojení se systémem pro hrudní kompresi Lucas tak, aby bylo možné stabilizovat systém Lucas ve vztahu k pacientovi, když je systém Lucas zrovna aktivní. Stabilizační souprava Lucas zabraňuje sesunutí přístroje Lucas během záchranné operace. Stabilizační soupravu je možné využít ve většině situací, ve kterých je použit systém pro hrudní komprese Lucas. ^(16,17)

Nelze využít stabilizační soupravu Lucas za okolností, kdy by mohla překážet nebo vést ke zpoždění dalšího ošetření pacienta. ^(16,17)

Stabilizační souprava Lucas se skládá z následujících částí (viz Obr. 6):

1. Opěrka hlavy
2. Popruh opěrky hlavy
3. Sponka
4. Popruh přístroje

Obr.6 – Stabilizační popruhy k Lucas



Zdroj: <http://www.physio-control.com/LUCAS/ze dne 10. 1. 2014>

Stabilizační souprava Lucas je tedy přenosný výrobek určený ke stabilizaci systému pro hrudní kompresi Lucas ve vztahu k pacientovi během provádění kompresí. Může

být přepravována v téže přepravní brašně jako systém Lucas. Stabilizační souprava Lucas se skládá z opěrky hlavy se dvěma popruhy (vyskytují se pod názvem popruhy opěrky) a dvou samostatných popruhů přístroje. Popruhy přístroje jsou připevněny k podpěrným ramenům systému pro hrudní kompresi Lucas pomocí sponek. Další sponka na každém z popruhů přístroje je použita k připevnění k popruhům opěrky hlavy. Pro minimalizaci doby pro přípravy k aplikaci měly by být popruhy přístroje vždycky připevněny k systému pro hrudní komprese Lucas. ^(16,17,18)

Pokud byly komprese s pomocí systému Lucas již započaty, je opěrka hlavy umístěna pod šíjí pacienta a popruhy opěrky hlavy jsou připevněny k popruhům přístroje. K připojení stabilizační soupravy a současnému dohlížení na funkci systému Lucas je nutná přítomnost dvou zdravotníků z posádky ZZS. ^(17,18)

1.4 Teoretická formulace statisticky řešeného problému

1.4.1 Teorie

Před započítím statistického šetření je nejprve nutné zjistit, zda existuje děj, resp. jev, který lze popsat statistickými zjistitelnými daty. Takový jev se nazývá hromadný náhodný jev. Ten je složen ze statistických jednotek. Vlastnosti jednotek jsou předmětem statistického šetření a nazývají se statistické znaky. Zkoumaný soubor výjezdů zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k NZO se nazývá statistický soubor. Ten může být pro potřebu šetření různě upravován, redukován a vzniká tak první základní vzorec pro statistické řešení, algoritmus. ⁽⁹⁾

1.4.2 Výklad pojmů ⁽⁹⁾

Hromadný náhodný jev (HNJ) je realizace činností nebo procesů, jejichž výsledek nelze s jistotou předpovědět a které se odehrávají v rozsáhlé množině prvků. Tyto prvky mají určitou skupinu vlastností stejných a další skupinu vlastností odlišných. Deskriptivní a matematická statistika a teorie pravděpodobnosti se zabývají kvalitativní a kvantitativní analýzou zákonitostí hromadných náhodných jevů.

Statistická jednotka (SJ) je vymezena stejnými vlastnostmi prvku zkoumané množiny.

Statistický znak (SZ) je dán některou z odlišných vlastností prvku zkoumané množiny.

Hodnota statistického znaku (HSZ) je způsob popisu zkoumaného statistického znaku.

Základní statistický soubor (ZSS)

je dán všemi statistickými jednotkami, jeho rozsah je roven počtu všech statistických jednotek. Obvykle není v praktických možnostech statistiků zkoumat statistický znak u všech statistických jednotek a pracovat s „populačními“ charakteristikami. Vhodnou cestou je přistoupit k omezení počtu statistických jednotek

Náhodný výběr (NV)

je omezení počtu zkoumaných statistických jednotek takovým způsobem, aby bylo možné přenášet získané výsledky na celý základní statistický soubor ZSS. Existují rozmanité způsoby náhodného výběru (losování, generování tabulkou náhodných čísel, stratifikovaný výběr). Je potřebné ověřovat, zda je možno získaný výběr považovat za náhodný.

Výběrový statistický soubor (VSS)

je spojen s výběrovými charakteristikami a je dán těmi statistickými jednotkami, které byly vybrány ze základního statistického souboru procesem náhodného výběru. Rozsah výběrového statistického souboru je roven počtu vybraných statistických jednotek. K minimalizaci výběrové chyby jako odlišnosti mezi populačními a výběrovými charakteristikami je zapotřebí, aby rozsah byl větší než 30 statistických jednotek. Výběrový statistický soubor VSS je jednorozměrným, je-li u něj zkoumán jen jeden statistický znak, vícerozměrným, je-li zkoumáno více statistických znaků.

Formulace statistického šetření

je u zadaného příkladu uskutečněna vymezením výběrového statistického souboru 100 ks vajec. V rámci tohoto vymezení musí být přesně charakterizovány všechny navazující pojmy – zkoumaný hromadný náhodný jev HNJ, definice statistické jednotky SJ, určení zkoumaného statistického znaku SZ, charakteristika hodnot statistického znaku HSZ, přesné vymezení základního statistického souboru ZSS a konečně zajištění procedury náhodného výběru NV.

1.4.3 Statistický proces škálování

Škálování je statistický proces, kterým rozčleňujeme, případně redukuje, velké množství zjištěných hodnot konkrétního statistického znaku na menší skupiny, kterou jsou lépe zpracovatelné (viz tab.2, tab.3). Tyto skupiny se nazývají škály. Prvky škály utváření škálu. Škála zobrazuje hodnotu statistického znaku. Proces škálování je druhým úkonem při vytváření statistického řešení, algoritmu. ⁽⁹⁾

Počet prvků škály lze vypočítat :

Sturgesovým pravidlem $k=1+3,3 \log_{10}n$,

kde n je rozsah statistického souboru VSS.

Škálování je způsob vyjádření hodnoty statistického znaku prostřednictvím prvku škály. Podle povahy statistického znaku je možné rozlišovat čtyři typy škál: nominální, ordinální, kvantitativní metrickou a absolutní metrickou. Klasifikace škál lze využít také ke klasifikaci statistických znaků. V některých případech lze hodnoty statistického znaku ihned ztotožnit se škálou a škálování není nutné provádět. ⁽⁹⁾

Rozdělení škál: ⁽⁹⁾

Nominální škála je klasifikací do kategorií (prvky škály jsou jednotlivé kategorie). O každých dvou statistických jednotkách výběrového statistického souboru lze rozhodnout, zda jsou z hlediska zkoumaného statistického znaku totožné, nebo rozdílné (např. pohlaví nebo zaměstnání, jsou-li statistickými jednotkami individuální osoby).

Ordinální škála umožňuje nejen rozhodnout o totožnosti nebo rozdílnosti statistických jednotek, ale také stanovit jejich pořadí (např. dosažení stupně školního vzdělání). Prvky škály jsou jednotlivá pořadí. Neumožňuje stanovit vzdálenost mezi dvěma sousedními statistickými jednotkami uspořádanými podle této škály.

Kvantitativní metrická škála již umožňuje stanovit vzdálenost mezi dvěma sousedními statistickými jednotkami – z tohoto pohledu je nezbytné definovat jednotku škály. Prvky škály jsou jednotlivé body škály vyjádřené číselnými velikostmi. Kvantitativní metrická škála vyjadřuje hodnoty statistického znaku bez možnosti věcně interpretovat počátek (nulový bod) škály – volba počátku škály je proto libovolná.

Absolutní metrická škála je kvantitativní metrická škála, kde navíc lze věcně interpretovat počátek škály – nula škály odpovídá skutečné nulové hodnotě zkoumaného statistického znaku (např. počet chyb při testování, délka školní docházky). Prvky škály jsou jednotlivé body škály vyjádřené nejen číselnou velikostí, ale také absolutní nulou škály. Pouze absolutní metrická škála umožňuje počítat podíly, podíl libovolných dvou bodů škály nezávisí na volbě jednotky škály.

1.4.4 Tabulka

Tabulka představuje formu uspořádání výsledku měření. Tabulka obsahuje osm sloupců. První čtyři sloupce jsou potřebné jednak pro zřehlednění výsledků měření (splnění úkolu „uspořádání“), jednak pro znázornění empirických rozdělení (splnění úkolu „grafického vyjádření“). Zbývající čtyři sloupce mají pomocný význam a slouží k snadnému a rychlému výpočtu empirických parametrů (splnění úkolu „parametrizace“) (viz tab.4, tab.5). ⁽⁹⁾

První čtyři sloupce obsahují:

sloupec x_i	prvek škály
sloupec n_i	absolutní četnost
sloupec n_i/n	relativní četnost
sloupec n_i/n	kumulativní četnost

Další čtyři sloupce obsahují součiny potřebné pro výpočet empirických parametrů:

sloupec $x_i n_i$	součin $x_i n_i$
sloupec $x_i^2 n_i$	součin $x_i^2 n_i$
sloupec $x_i^3 n_i$	součin $x_i^3 n_i$
sloupec $x_i^4 n_i$	součin $x_i^4 n_i$

Tabulka udává součty údajů v jednotlivých sloupcích. V posledních čtyřech sloupcích jsou údaje potřebné pro výpočet empirických parametrů. První čtyři sloupce mají spíše kontrolní význam. ⁽⁹⁾

1.4.5 Empirické parametry

Empirické parametry popisují povahu zkoumaného statistického jevu. Empirické parametry lze alternativně pojmenovat jako výběrové parametry. ⁽⁹⁾

Empirické parametry lze dělit podle toho, který rys zkoumaného statistického souboru vystihují: ⁽⁹⁾

Parametr polohy je určen obecným momentem 1. řádu O_1 a nese název „aritmetický průměr“. Polohou empirického rozdělení četností je myšleno jeho umístění na vodorovné ose souřadnicového systému. V uvedeném vztahu jde o vážený aritmetický průměr.

Parametr proměnlivosti (variability) je určen centrálním momentem 2. řádu C_2 a nese název „empirický rozptyl“ (odmocnina rozptylu pak nese název „směrodatná odchylka“). Směrodatná odchylka S_x ukazuje, jakou výpovědní hodnotu má aritmetický průměr. Je-li směrodatná odchylka velká, výpovědní hodnota aritmetického průměru je malá a opačně. Variační koeficient v procentuální podobě udává, kolik procent z aritmetického průměru tvoří směrodatná odchylka.

Parametr šikmosti je nejčastěji určován pomocí normovaného momentu 3. řádu N_3 a nese pak název „koeficient šikmosti“. Je-li koeficient šikmosti kladný, pak prvky škály ležící vlevo od aritmetického průměru mají vyšší četnosti (kladně zešikmené rozdělení četností – větší koncentrace menších prvků škály, menších hodnot statistického znaku) a opačně.

Parametr špičatosti je nejčastěji určován pomocí normovaného momentu 4. řádu N_4 a nese pak název „koeficient špičatosti“. Špičatějšímu rozdělení četností při daném rozptylu odpovídá vyšší hodnota koeficientu špičatosti než rozdělení ploššímu. Používá se rovněž veličina „exces“, definovaná vztahem $\text{exces} = N_4 - 3$.

Exces srovnává špičatost empirického rozdělení se špičatostí známého normovaného normálního rozdělení. Je-li exces kladný, je empirické rozdělení špičatější než toto rozdělení. Ideální koeficient špičatosti má hodnotu 3.

2 CÍL PRÁCE

Zjištění, zda je resuscitace s obnovením krevního oběhu s pomocí přístroje Lucas úspěšnější, než resuscitace bez použití tohoto přístroje.

3. VÝZKUMNÁ OTÁZKA A METODIKA VÝZKUMU

3.1 Výzkumná otázka

Je úspěšnost neodkladné resuscitace s pomocí přístroje Lucas větší, než resuscitace prováděná bez stejného mechanického přístroje?

3.2 Metodika práce

Pomocí generátoru náhodných čísel byl vybrán statistický soubor z dostupné zdravotnické dokumentace Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje v počtu padesáti z celkového počtu výjezdů k náhlé zástavě oběhu za rok 2012, a poté došlo k vyhodnocení úspěšnosti resuscitace výběrového statistického souboru.

Zhodnocení bylo provedeno pomocí adekvátních statistických, matematických a komparativních metod, pomocí kterých bylo možno interpretovat výsledné skutečnosti. Výsledky šetření byly zpracovány pomocí programů Microsoft Word a Excel.

4 VÝSLEDKY

4.1 Formulace statistického šetření

1. znak:

Hromadný náhodný jev Výjezdovost zdravotnické záchranné služby k NZO

Statistická jednotka Výjezd zdravotnické záchranné služby k NZO

Statistický znak Případ NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby

Hodnota statistického znaku Popis případu NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby od posádek RZP s použitím systému Lucas, RLP s použitím systému Lucas, RV, RZP, RLP

Základní statistický soubor Rozsah použitých výjezdů = 238

Výběrový statistický soubor 50 vybraných výjezdů

2. znak:

<i>Hromadný náhodný jev</i>	různorodost příčin případů NZO u pacientů při výjezdech ZZS
<i>Statistická jednotka</i>	stejný typ příčiny případu NZO u pacientů při výjezdech ZZS
<i>Statistický znak</i>	odlišný typ příčiny případu NZO u pacientů při výjezdech ZZS
<i>Hodnota statistického znaku</i>	určení typu příčiny případu NZO u pacientů při výjezdech ZZS
<i>Základní statistický soubor</i>	Rozsah použitých výjezdových karet pro zjištění příčiny případů NZO = 238
<i>Výběrový statistický soubor</i>	50 vybraných výjezdových karet pro zjištění příčiny případů NZO při výjezdech ZZS

4.2 Škálování

1. znak:

V mém zadaném 1. znaku jsou hodnoty statistického znaku „Popis případu NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby od posádek RZP s použitím systému Lucas, RLP s použitím systému Lucas, RV, RZP, RLP“ dány stupni 1,2,3,4,5 ($x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$). Můžeme ji tedy ztotožnit se škálou kvantitativní metrickou. Prvky škály jsou body škály vyjádřené číselnými hodnotami.

Tab. 2: Kvantitativní metrická škála (1. znak)

1	RZP + Lucas
2	RLP + Lucas
3	RV
4	RZP
5	RLP

x_1 = posádka RZP s využitím systému Lucas

x_2 = posádka RLP s využitím systému Lucas

x_3 = posádka RV bez využití systému Lucas

x_4 = posádka RZP bez využití systému Lucas

x_5 = posádka RLP bez využití systému Lucas

2. znak:

V mém zadaném příkladu jsou hodnoty statistického znaku „určení typu příčiny případu NZO u pacientů při výjezdech ZZS“ dány stupni 1,2,3,4,5 ($x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$) – stejně jako u předchozího znaku.

Tab. 3: Kvantitativní metrická škála (2. znak)

1	Akutní infarkt myokardu
2	Maligní arytmie
3	Mozkolebeční poranění
4	Dušení a hypoxie
5	Hemoragický šok

x_1 = akutní infarkt myokardu

x_2 = maligní arytmie

x_3 = mozkolebeční poranění

x_4 = dušení a hypoxie

x_5 = hemoragický šok

4.3 Měření v deskriptivní statistice

Ke každé statistické jednotce výběrového statistického souboru je přiřazen jeden z prvků škály. Poté se v příkladu ohlížíme na zjištěné absolutní četnosti n_i možných výsledků měření. Je také možné, že výsledek bude rovný nebo menší než x_i (ohlížím se na to ve 4. sloupci Tab. 4).

sloupec x_i	prvek škály
sloupec n_i	absolutní četnost
sloupec n_i/n	relativní četnost
sloupec $\sum n_i/n$	kumulativní četnost
sloupec $x_i n_i$	součin $x_i n_i$
sloupec $x_i^2 n_i$	součin $x_i^2 n_i$
sloupec $x_i^3 n_i$	součin $x_i^3 n_i$
sloupec $x_i^4 n_i$	součin $x_i^4 n_i$

1. znak:

V daném příkladu jsou výsledky kumulativních četností $x_1 = 1$ dána pravděpodobností 0,22, $x_2 = 2$ dána pravděpodobností 0,48, $x_3 = 3$ dána pravděpodobností 0,88, $x_4 = 4$ dána pravděpodobností 0,96 a $x_5 = 5$ dána pravděpodobností 1,00 při zkoumání popisu případů NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby od posádek RZP s použitím systému Lucas, RLP s použitím systému Lucas, RV, RZP, RLP.

2. znak:

V daném příkladu jsou výsledky kumulativních četností $x_1 = 1$ dána pravděpodobností 0,28, $x_2 = 2$ dána pravděpodobností 0,16, $x_3 = 3$ dána pravděpodobností 0,4, $x_4 = 4$ dána pravděpodobností 0,1 a $x_5 = 5$ dána pravděpodobností 0,06 při zkoumání výjezdových karet pro určení typu příčiny případů NZO u pacientů při výjezdech ZZS.

4.4 Elementární statistické zpracování

slopec x_i	prvek škály
slopec n_i	absolutní četnost
slopec n_i/n	relativní četnost
slopec $\sum n_i/n$	kumulativní četnost
slopec $x_i n_i$	součin $x_i n_i$
slopec $x_i^2 n_i$	součin $x_i^2 n_i$
slopec $x_i^3 n_i$	součin $x_i^3 n_i$
slopec $x_i^4 n_i$	součin $x_i^4 n_i$

Tabulka udává součty údajů v jednotlivých sloupcích. V posledních čtyřech sloupcích jsou údaje potřebné pro výpočet empirických parametrů. První čtyři sloupce mají spíše kontrolní význam.

1. znak:

Tab. 4: Výsledky zpracování popisu případů NZO ve výjezdu ZZS

x_i	n_i	n_i/n	$\sum n_i/n$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	11	0,22	0,22	11	11	11	11
2	24	0,48	0,7	48	96	192	384
3	9	0,18	0,88	27	81	243	729
4	4	0,08	0,96	16	64	256	1024
5	2	0,04	1	10	50	250	1250
	$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 112$	$\Sigma 302$	$\Sigma 952$	$\Sigma 3398$

V tabulce 4 je pracováno se škálou o pěti prvcích $x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$ (viz první sloupec tabulky), jejichž absolutní četnosti byly postupně $n_1 = 11, n_2 = 24, n_3 = 9, n_4 = 4,$

$n_5 = 2$ (viz druhý sloupec tabulky). Relativní četnost n_i/n je uvedena v třetím sloupci tabulky, kumulativní četnost v sloupci čtvrtém. Z padesáti popisů případů NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby výběrového statistického souboru ($n = 50$) bylo 11 výjezdů RZP + Lucas (pravděpodobnost 0,22), 24 výjezdů mezi RLP + Lucas (pravděpodobnost 0,48), 9 výjezdů mezi RV (pravděpodobnost 0,18), 4 výjezdy RZP (pravděpodobnost 0,08) a 2 výjezdy RLP (pravděpodobnost 0,04).

2. znak:

Tab. 5: Výsledky zpracování odlišných typů příčin případů NZO u pacientů při výjezdech ZZS

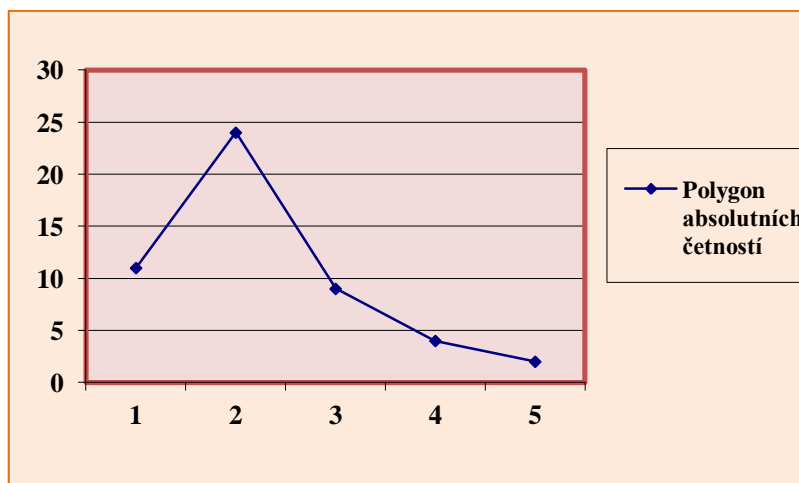
x_i	n_i	n_i/n	$\sum n_i/n$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	14	0,28	0,28	14	14	14	14
2	8	0,16	0,44	16	32	64	128
3	20	0,4	0,84	60	180	540	1620
4	5	0,1	0,94	20	80	320	1280
5	3	0,06	1	15	75	375	1875
	$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 125$	$\Sigma 381$	$\Sigma 1313$	$\Sigma 4917$

V tabulce 5 je pracováno se škálou o pěti prvcích (stejně jako u prvního znaku) $x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$ (viz první sloupec tabulky), jejichž absolutní četnosti byly postupně $n_1 = 14, n_2 = 8, n_3 = 20, n_4 = 5, n_5 = 3$ (viz druhý sloupec tabulky). Relativní četnost n_i/n je uvedena v třetím sloupci tabulky, kumulativní četnost v sloupci čtvrtém. Z padesáti výjezdových karet pro určení typu příčiny případu NZO u pacientů při výjezdech ZZS výběrového statistického souboru ($n = 50$) bylo u 14 výjezdových karet uveden akutní infarkt myokardu (pravděpodobnost 0,28), u 8 výjezdových karet maligní arytmie (pravděpodobnost 0,16), u 20 výjezdových karet mozkolebeční poranění (pravděpodobnost 0,4), u 5 výjezdových karet dušení a hypoxie (pravděpodobnost 0,1) a u 3 výjezdových karet hemoragický šok (pravděpodobnost 0,06).

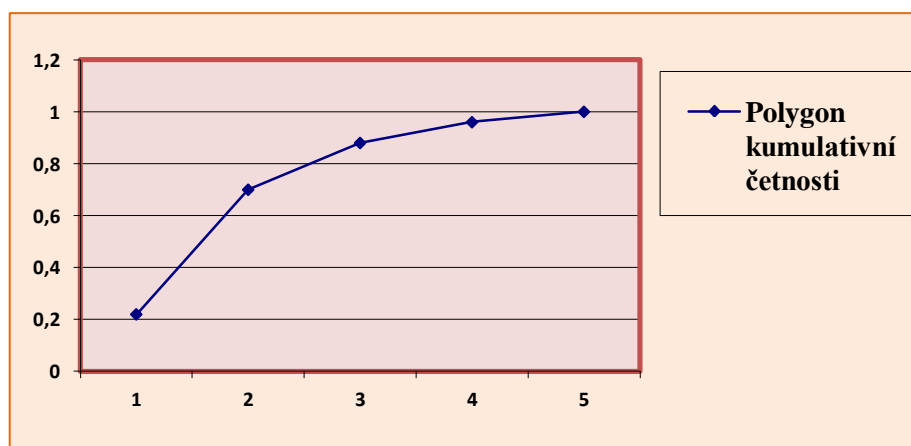
4.5 Grafy a výpočty

Přenesení výsledků měření z tabulek do grafického znázornění má primárně okamžitý efekt na orientačně-vizuální vyhodnocení výsledků a zhodnocení polohy, variability, šikmosti a špičatosti výsledků statistického souboru. Provádí se např. sloupcovými diagramy, sloupkovými grafy, výsečovými grafy atd.. Spojení sousedních bodů grafů čarou, úsečkou, lze získat lomenou čáru, která je nazývána „polygon“. Lze rozeznávat „polygon absolutních četností“, „polygon relativních četností“, „polygon kumulativních četností“.

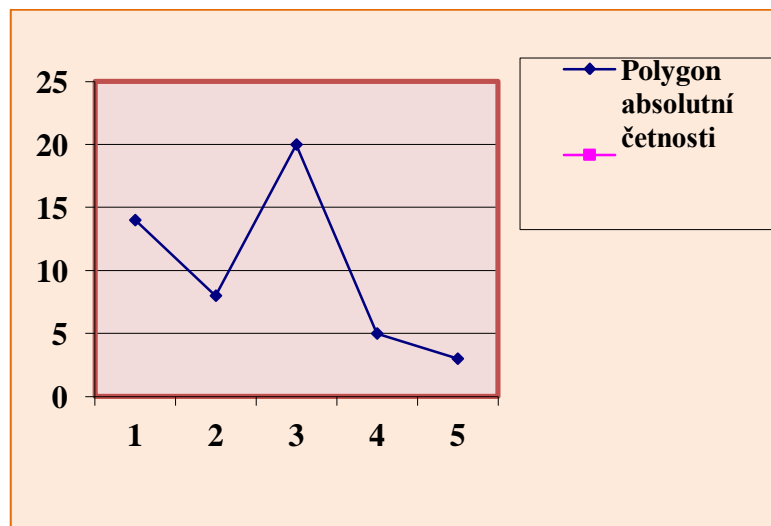
Graf 1: Polygon absolutních četností (1. znak)



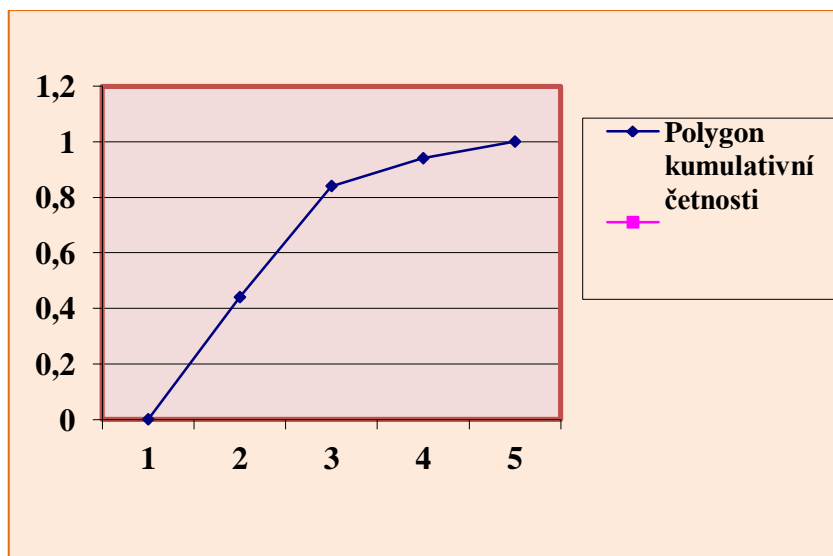
Graf 2: Polygon kumulativní četnosti (1. znak)



Graf 3: Polygon absolutní četnosti (2. znak)



Graf 4: Polygon kumulativní četnosti (2. znak)



Dle výpočtu obecného momentu 1. řádu (O_1) lze charakterizovat aritmetický průměr (je určen parametr polohy), pomocí centrálního momentu 2. řádu (C_2) charakterizujeme empirický rozptyl (parametr proměnlivosti). Dále počítáme směrodatnou odchylku, která ukazuje, jakou výpovědní hodnotu má aritmetický průměr (odmocnina rozptylu = směrodatná odchylka = S_x).

1. znak:

Obecné momenty 1 až 4. řádu. - **parametry polohy** - aritmetický průměr

$$O_1(x) = 1/n \sum n_i x_i = 1/50 \sum (11+48+27+16+10) = \underline{\underline{2,24}}$$

$$O_2(x) = 1/n \sum n_i x_i^2 = 1/50 \sum (11+96+81+64+50) = \underline{\underline{6,04}}$$

$$O_3(x) = 1/n \sum n_i x_i^3 = 1/50 \sum (11+192+243+256+250) = \underline{\underline{19,04}}$$

$$O_4(x) = 1/n \sum n_i x_i^4 = 1/50 \sum (11+384+729+1024+1250) = \underline{\underline{67,96}}$$

Centrální momenty 2. řádu - **parametr proměnlivosti** (variability) - empirický rozptyl

$$C_2(x) = O_2 - O_1^2 = 6,04 - 2,24^2 = \underline{\underline{1,0224}}$$

$$C_3(x) = O_3 - 3O_2O_1 + 2O_1^3 = 19,04 - 3*6,04*2,24 + 2*2,24^3 = \underline{\underline{0,93}}$$

$$C_4(x) = O_4 - 4O_3O_1 + 6O_2O_1^2 - 3O_1^4 = 67,69 - 4*19,04*2,24 + 6*6,04*2,24^2 - 3*2,24^4 = \underline{\underline{3,4}}$$

Pomocí výpočtu obecných momentů 2. – 4. řádu a centrálních momentů 2. – 4. řádu, vypočítáme parametr šikmosti N_3 a parametr špičatosti N_4 .

Normovaný moment 3. řádu - parametr šikmosti - koeficient šikmosti

$$N_3(x) = C_3/C_2\sqrt{C_2} = 0,93/1,0224\sqrt{1,0224} = \underline{\underline{0,92}} \quad N_3 > 0$$

Normovaný moment 4. řádu - parametr špičatosti - koeficient špičatosti

$$N_4(x) = C_4 / C_2^2 = 3,4 / 1,0224^2 = \underline{\underline{3,25}} \quad N_4 > 0$$

$$E_x = N_4 - 3 = \underline{\underline{0,25}}$$

Směrová odchylka

$$S_x = \sqrt{C_2} = \sqrt{1,0224} = \underline{\underline{1,01}}$$

Variační koeficient

$$S_x / O_1 = 1,01 / 2,24 * 100 = \underline{\underline{45,09\%}}$$

2. znak:

Obecné momenty 1 až 4. řádu. - **parametry polohy** - aritmetický průměr

$$O_1(x) = 1/n \sum n_i x_i = 1/50 \sum (14+16+60+20+15) = \underline{\underline{2,5}}$$

$$O_2(x) = 1/n \sum n_i x_i^2 = 1/50 \sum (14+32+180+80+75) = \underline{\underline{7,62}}$$

$$O_3(x) = 1/n \sum n_i x_i^3 = 1/50 \sum (14+64+540+320+375) = \underline{\underline{26,26}}$$

$$O_4(x) = 1/n \sum n_i x_i^4 = 1/50 \sum (14+128+1620+1280+1875) = \underline{\underline{98,34}}$$

Centrální momenty 2. řádu - **parametr proměnlivosti** (variability) - empirický rozptyl

$$C_2(x) = O_2 - O_1^2 = 7,62 - (2,5)^2 = \underline{\underline{1,37}}$$

$$C_3(x) = O_3 - 3O_2O_1 + 2O_1^3 = 26,2 - 3*(7,62*2,5) + 2*2,5^3 = \underline{\underline{0,3}}$$

$$C_4(x) = O_4 - 4O_3O_1 + 6O_2O_1^2 - 3O_1^4 = 98,34 - 4*26,26*2,5 + 6*7,62*2,5^2 - 3*2,5^4 = \underline{\underline{4,3}}$$

Pomocí výpočtu obecných momentů 2. – 4. řádu a centrálních momentů 2. – 4. řádu, vypočítáme parametr šikmosti N_3 a parametr špičatosti N_4 .

Normovaný moment 3. řádu - parametr šikmosti - koeficient šikmosti

$$N_3(x) = C_3/C_2\sqrt{C_2} = 0,3/1,37 \cdot \sqrt{1,37} = \underline{\underline{0,26}}$$

Normovaný moment 4. řádu - parametr špičatosti - koeficient špičatosti

$$N_4(x) = C_4 / C_2^2 = 4,3/1,37^2 = \underline{\underline{2,29}} \quad N_4 > 0$$

$$E_x = N_4 - 3 = \underline{\underline{-0,71}}$$

Směrová odchylka

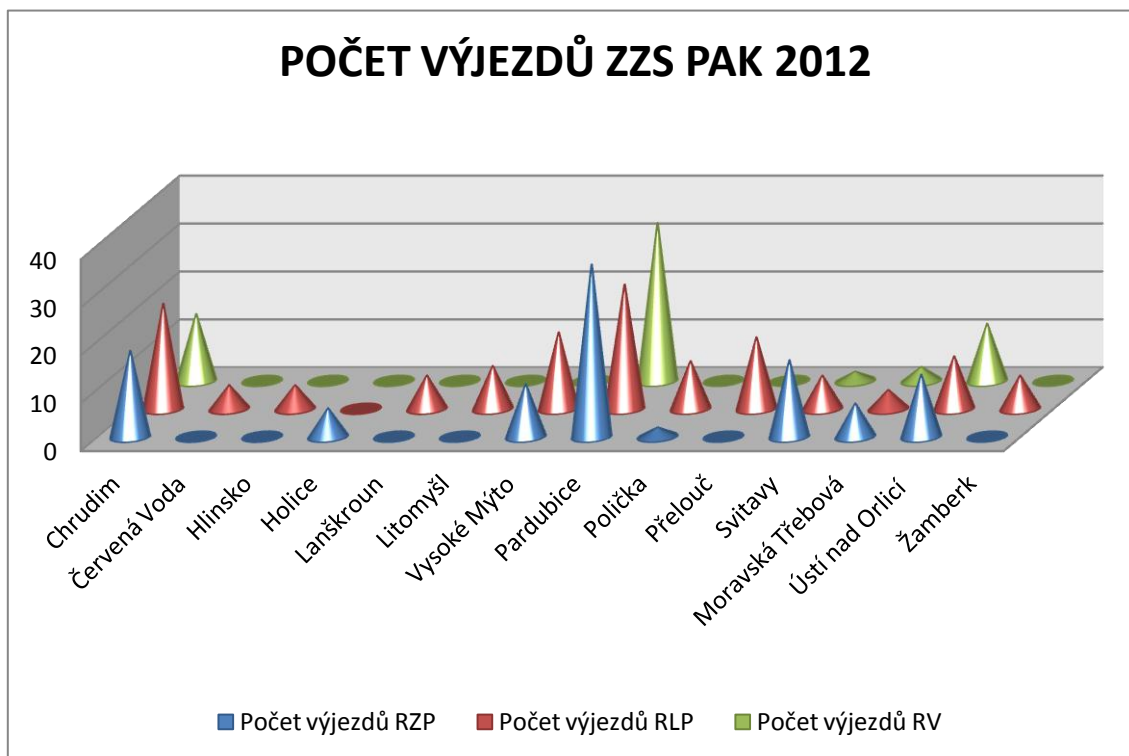
$$S_x = \sqrt{C_2} = \sqrt{1,37} = \underline{\underline{1,17}}$$

Variační koeficient

$$S_x/O_1 = 1,17/2,50 * 100 = \underline{\underline{46,8\%}}$$

4.6 Celkové počty výjezdů ZZS Pardubického kraje v roce 2012

Graf 5: Počet výjezdů ZZS PAK 2012



Zdroj: Výroční zpráva ZZS PAK 2012

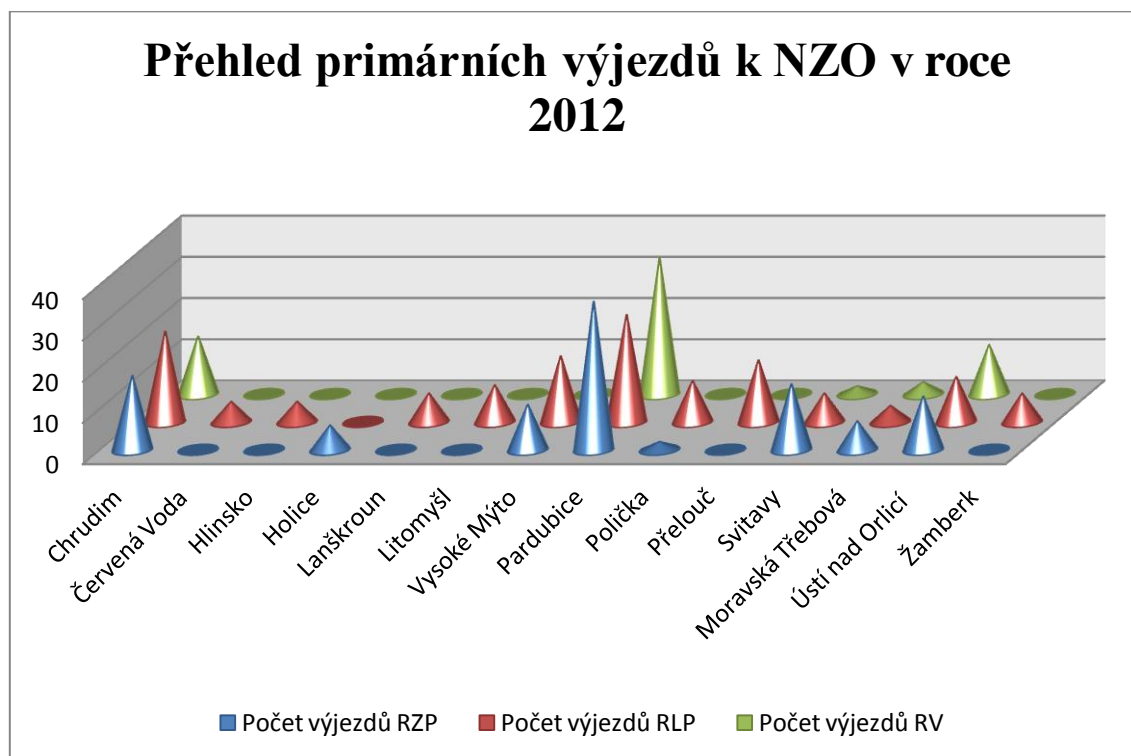
Tab. 6: Počet výjezdů ZZS PAK 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
RZP	3888	0	0	1045	0	3	1534	7680	25	3	2506	1721	3768	0
RLP	60	1127	1443	0	1609	1448	1381	2111	1153	1410	411	8	231	1665
RV	1439	0	0	0	0	0	0	1850	0	0	764	1042	1201	0

Zdroj: Výroční zpráva ZZS PAK 2012

4.7 Přehled primárních výjezdů k NZO v roce 2012

Graf 6: Přehled primárních výjezdů k NZO 2012



Zdroj: dokumentace ZZS PAK 2012

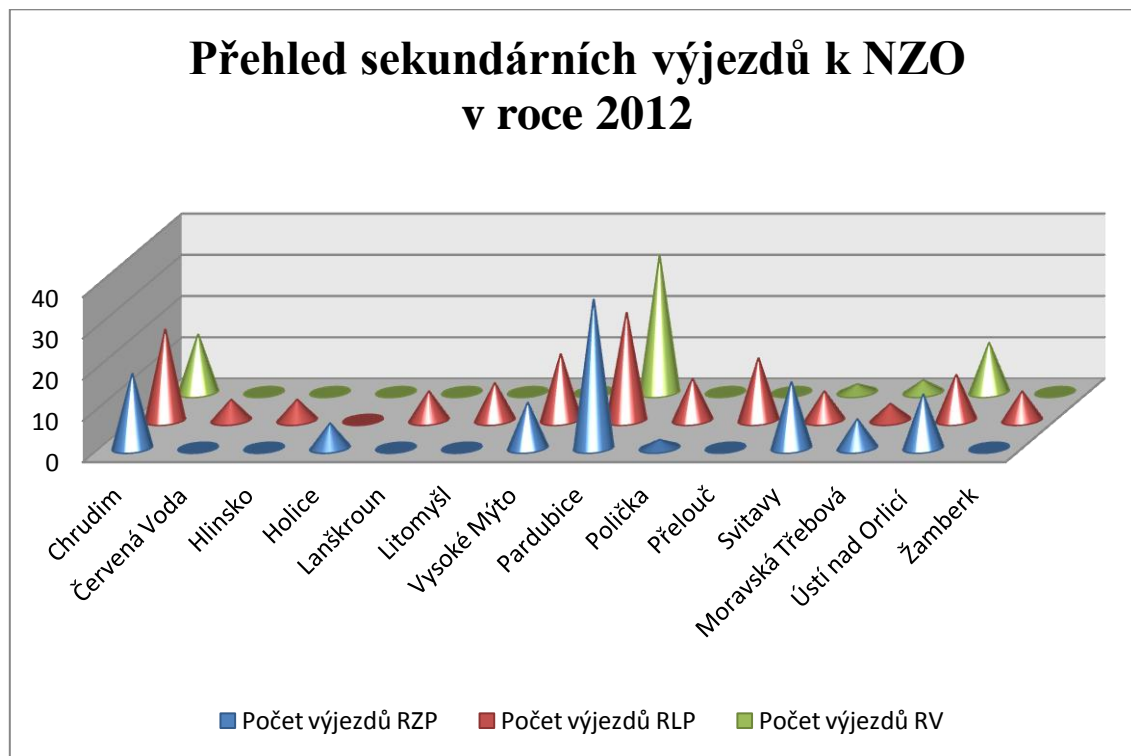
Tab.7: Přehled primárních výjezdů k NZO 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
RZP	16	0	0	5	0	0	8	27	2	0	12	5	10	0
RLP	16	4	3	0	5	6	12	18	7	11	3	1	5	5
RV	12	0	0	0	0	0	0	28	0	0	2	3	12	0

Zdroj: dokumentace ZZS PAK 2012

4.8 Přehled sekundárních výjezdů k NZO v roce 2012

Graf 7: Přehled sekundárních výjezdů k NZO 2012



Zdroj: dokumentace ZZS PAK 2012

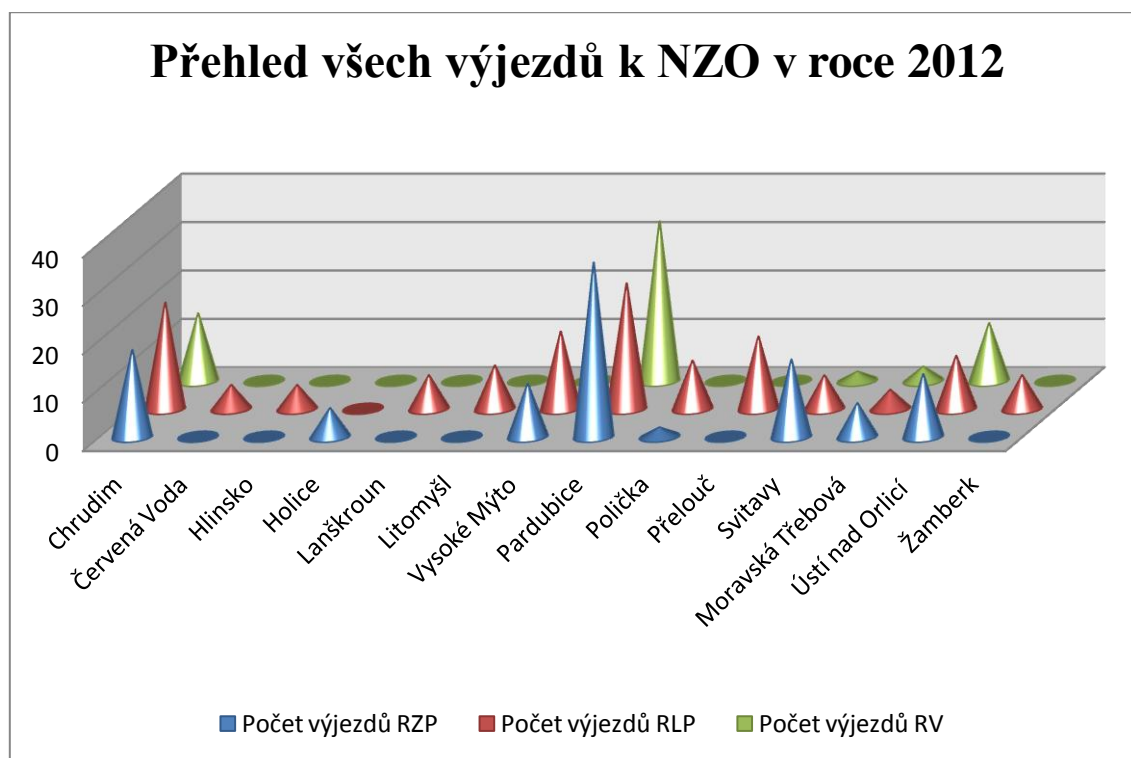
Tab. 8: Přehled sekundárních výjezdů k NZO 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
RZP	2	0	0	1	0	0	3	9	0	0	4	2	3	0
RLP	6	1	2	0	2	3	4	8	3	4	4	3	6	2
RV	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0

Zdroj: dokumentace ZZS PAK 2012

4.9 Počty výjezdů jednotlivých typů posádek k NZO za rok 2012

Graf 8: Přehled všech výjezdů k NZO 2012



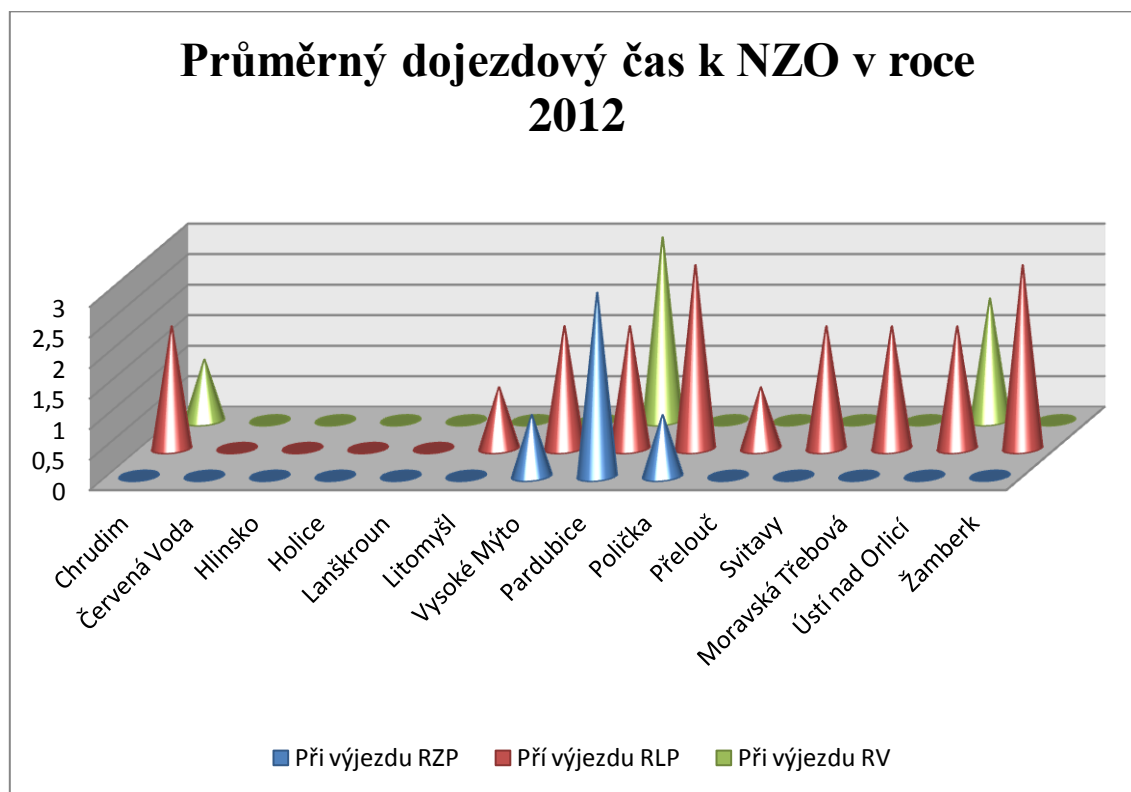
Tab. 9: Přehled všech výjezdů k NZO 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Třebová	Moravská	Ústí nad Orlicí	Žamberk
RZP	12	0	0	6	0	0	11	36	2	0	16	7	13	0	
RLP	18	5	5	0	7	9	16	23	10	15	7	4	11	7	
RV	24	0	0	0	0	0	0	33	0	0	2	3	12	0	

Zdroj: dokumentace ZZS PAK 2012

4.10 Průměrný dojezdový čas k NZO v roce 2012

Graf 9: Průměrný dojezdový čas k NZO v roce 2012

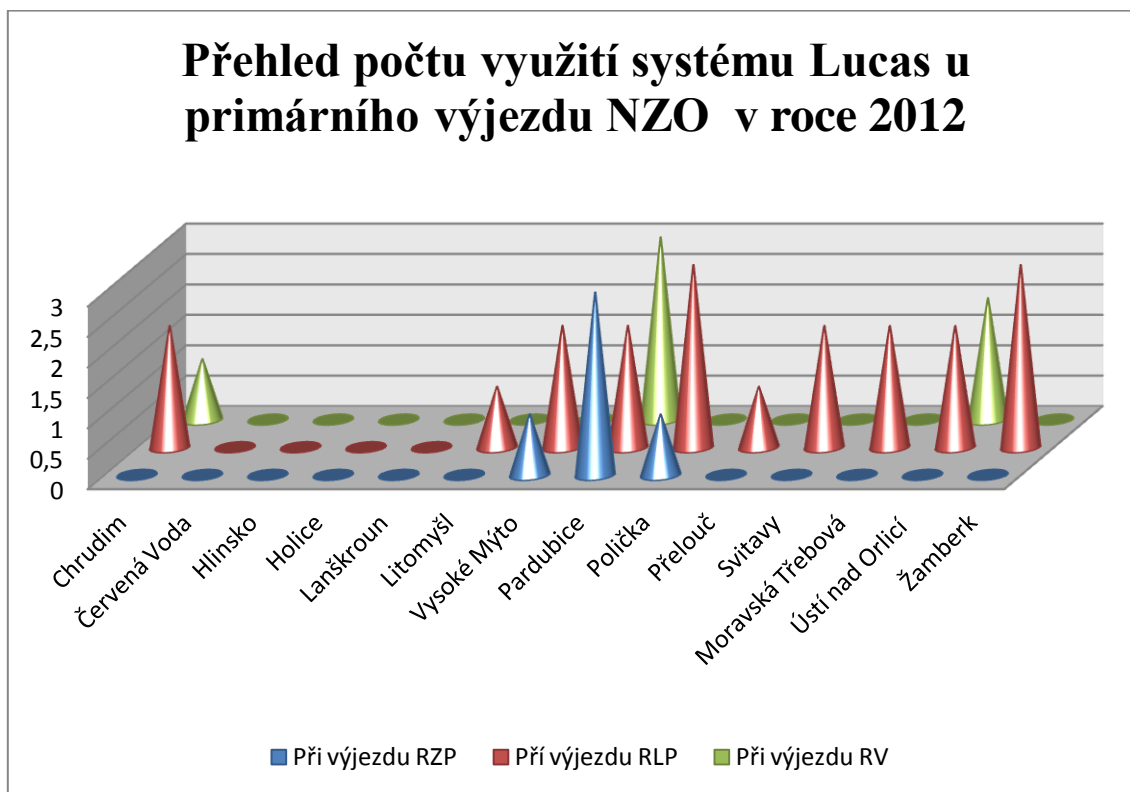


Tab. 10: Průměrný dojezdový čas k NZO v roce 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
Do 5 minut	10	1	0	1	1	2	8	12	2	3	7	3	7	1
Do 10 minut	25	3	2	2	4	4	14	55	16	11	10	6	16	4
Do 15 minut	19	1	2	3	2	3	5	28	4	1	8	5	15	3

4.11 Přehled počtu využití systému Lucas u primárního výjezdu NZO v roce 2012

Graf 10: Přehled počtu využití systému Lucas u primárního výjezdu NZO v roce 2012

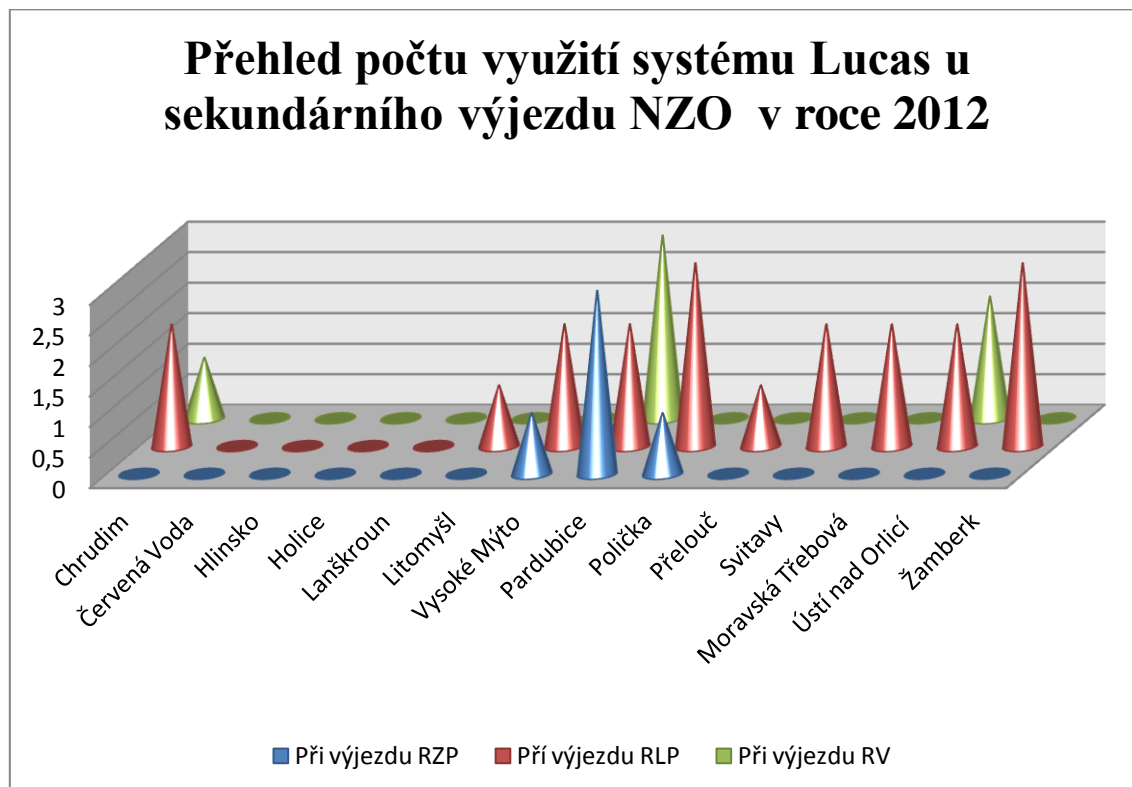


Tab. 11: Přehled počtu využití systému Lucas u primárního výjezdu NZO v roce 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Chrudim	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
Při výjezdu RZP	10	0	0	3	0	0	6	20	2	0	10	3	8	0	
Při výjezdu RLP	16	4	3	0	5	6	12	18	7	11	3	1	5	5	
Při výjezdu RV	12	0	0	0	0	0	0	28	0	0	2	3	12	0	

4.12 Přehled počtu využití systému Lucas u sekundárního výjezdu NZO v roce 2012

Graf 11: Přehled počtu využití systému Lucas u sekundárního výjezdu NZO v roce 2012

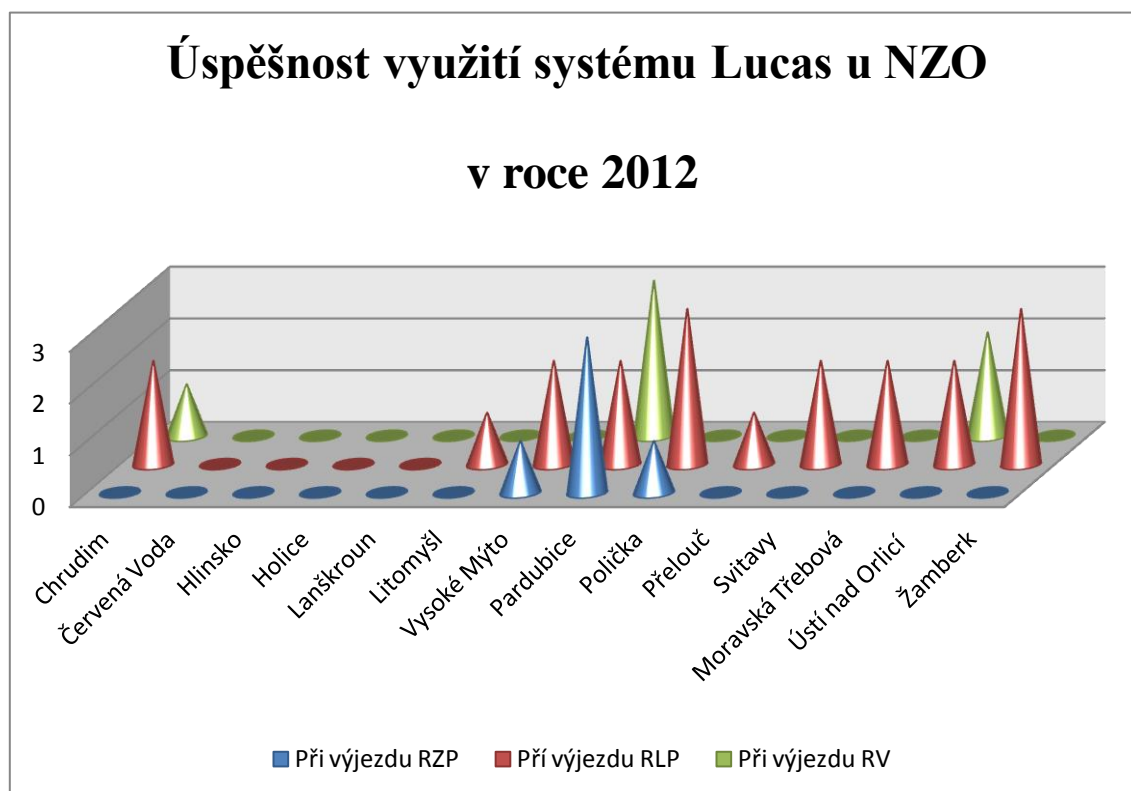


Tab. 12: Přehled počtu využití systému Lucas u sekundárního výjezdu NZO v roce 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Chrudim	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
Při výjezdu RZP	2	0	0	1	0	0	1	7	0	0	2	2	3	0	
Při výjezdu RLP	6	1	2	0	2	3	4	8	3	4	4	3	6	2	
Při výjezdu RV	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	

4.13 Úspěšnost využití systému Lucas u NZO v roce 2012

Graf 12: Úspěšnost využití systému Lucas u NZO v roce 2012

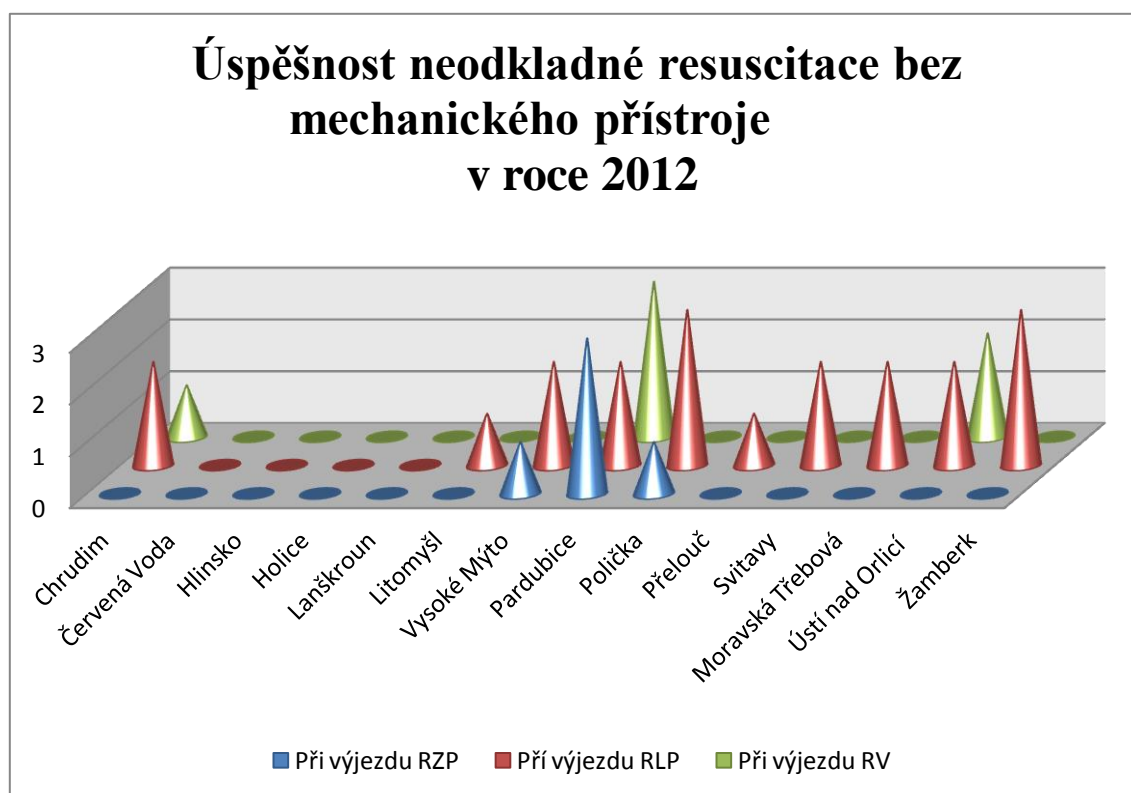


Tab. 13: Úspěšnost využití systému Lucas u NZO v roce 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
Při výjezdu RZP	8	0	0	4	0	0	8	31	1	0	12	4	10	0
Při výjezdu RLP	14	4	3	0	5	7	14	21	7	12	6	2	9	5
Při výjezdu RV	20	0	0	0	0	0	0	29	0	0	2	0	10	0

4.14 Úspěšnost neodkladné resuscitace bez mechanického přístroje v roce 2012

Graf 13: Úspěšnost neodkladné resuscitace bez mechanického přístroje v roce 2012



Tab. 14: Úspěšnost neodkladné resuscitace bez mechanického přístroje v roce 2012

	Chrudim	Červená Voda	Hlinsko	Holice	Lanškroun	Litomyšl	Vysoké Mýto	Pardubice	Polička	Přelouč	Svitavy	Moravská Třebová	Ústí nad Orlicí	Žamberk
Při výjezdu RZP	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0
Při výjezdu RLP	2	0	0	0	0	1	2	2	3	1	2	2	2	3
Při výjezdu RV	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0

5 DISKUZE

V následující diskuzi jsou uvedeny výsledky statistického šetření vzhledem ke stanovenému cíli a očekávaným výsledkům diplomové práce. Bohužel jsem v dostupné odborné literatuře nedohledal práci zaměřenou na využití přístrojové resuscitace, a proto dále uvádím diskuzi pouze s mými dostupnými výsledky statistického šetření teoretického charakteru.

Výsledky měření byly uspořádány, graficky vyjádřeny a parametrizovány vhodnými empirickými parametry. Tyto úkoly byly splněny pomocí elementárního statistického zpracování. Výsledkem elementárního statistického zpracování je empirický obraz zkoumaného výběrového statistického souboru VSS. Elementárním statistickým zpracováním je rovněž završena ta skupina základních statistických metod, kterou lze nazvat deskriptivní statistikou (viz podkapitola 4.1). Dílčí úkoly „uspořádání“, „grafické vyjádření“ a „parametrizace“ byly vystiženy třemi základními výsledky elementárního statistického zpracování – „tabulkou“, „empirickými rozděleními (v podobě polygonu)“ a „empirickými parametry“.

K získání přehledu k popisu případu NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby bylo využito 238 výjezdů z období jednoho roku 2012 (1. znak). Pro předběžnou informaci bylo třeba určit průměrnost popisu případů NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby na škále 1 až 5 (1- RZP, 2 – RLP, 3 – RV, 4 – RZP s použitím systému Lucas, 5 – RLP s použitím systému Lucas). Proto bylo náhodně vybráno 50 testů, jejichž výsledky jsou uvedeny v Tab. 4. Hromadný náhodný jev byl zpracován metodami deskriptivní statistiky.

K získání přehledu o odlišných typech příčin případů NZO u pacientů při výjezdech ZZS bylo využito 238 výjezdů z období jednoho roku 2012 (2. znak). Pro předběžnou informaci bylo třeba určit typy příčin případů NZO na škále 1 až 5 (1- akutní infarkt myokardu, 2 – maligní arytmie, 3 – mozkolebeční poranění, 4 – dušení a hypoxie, 5 – hemoragický šok). Proto bylo náhodně vybráno 50 výjezdových karet,

jejichž výsledky jsou uvedeny v Tab. 5. Hromadný náhodný jev byl zpracován metodami deskriptivní statistiky.

Tabulka 4 ukazuje (1. znak), že je pracováno se škálou o pěti prvcích $x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$ (viz první sloupec tabulky), jejichž absolutní četnosti byly postupně $n_1 = 11, n_2 = 24, n_3 = 9, n_4 = 4, n_5 = 2$ (viz druhý sloupec tabulky). Relativní četnost n_i/n je uvedena v třetím sloupci tabulky, kumulativní četnost v sloupci čtvrtém. Z padesáti popisů případů NZO ve výjezdu zdravotnické záchranné služby výběrového statistického souboru ($n = 50$) bylo 11 výjezdů RZP + Lucas (pravděpodobnost 0,22), 24 výjezdů mezi RLP + Lucas (pravděpodobnost 0,48), 9 výjezdů mezi RV (pravděpodobnost 0,18), 4 výjezdy RZP (pravděpodobnost 0,08) a 2 výjezdy RLP (pravděpodobnost 0,04).

Tabulka 5 také ukazuje (2. znak), že je pracováno se škálou o pěti prvcích (stejně jako u prvního znaku) $x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$ (viz první sloupec tabulky), jejichž absolutní četnosti byly postupně $n_1 = 14, n_2 = 8, n_3 = 20, n_4 = 5, n_5 = 3$ (viz druhý sloupec tabulky). Relativní četnost n_i/n je uvedena v třetím sloupci tabulky, kumulativní četnost v sloupci čtvrtém) stejně jako u prvního znaku). Z padesáti výjezdových karet pro určení typu příčiny případu NZO u pacientů při výjezdech ZZS výběrového statistického souboru ($n = 50$) bylo u 14 výjezdových karet uveden akutní infarkt myokardu (pravděpodobnost 0,28), u 8 výjezdových karet maligní arytmie (pravděpodobnost 0,16), u 20 výjezdových karet mozkolebeční poranění (pravděpodobnost 0,4), u 5 výjezdových karet dušení a hypoxie (pravděpodobnost 0,1) a u 3 výjezdových karet hemoragický šok (pravděpodobnost 0,06).

V rámci zadaného příkladu je znázornění absolutní a kumulativní četnosti vyjádřeno v grafech pro okamžité orientační vyhodnocení daných parametrů a tím i zkoumaného statistického souboru. V polygonu kumulativních četností u obou znaků je zřejmá vzestupná tendence.

Celkový počet výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činil 42 526 a z toho téměř 28% (11 641 výjezdů) se odjezdilo v Pardubicích a 13% (5387) v Chrudimi (viz tab. 6). Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 2,7 %

výjezdů ze všech výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje a to v posádce RLP. Oblast Hlinsko odjezdila 3,4 % výjezdů v posádce RLP, oblast Holice 2,5 % v posádce RZP, oblast Lanškroun 3,8 % v posádce RLP, oblast Litomyšl 3,41 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 3,6 % v posádce RZP a 3,2% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RZP odjezdila 18 % všech výjezdů za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 4,96% a v posádce RV 4,35 % všech výjezdů za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 0,05% výjezdů v posádce RZP a 2,7% výjezdů v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 5,9 % výjezdů v posádce RZP, 0,9 % výjezdů v posádce RLP a 1,8% v posádce RV ze všech odjetých výjezdů za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 4 % výjezdů v posádce RZP, 0,1% výjezdů v posádce RLP a 2,15 % výjezdů v posádce RV v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 8,87% výjezdů v posádce RZP, 0,54% výjezdů v posádce RLP a 2,82% výjezdů v posádce RV. Oblast Žamberk odjela 3,9% výjezdů za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Náhlá zástava krevního oběhu je diagnóza, která není zastoupena primární výjezdovostí u Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje více jak 2%. I přesto počet výjezdů k těmto případům je dosti vysoký. Celkový počet primárních výjezdů k NZO Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činil 230. Některé oblasti Pardubického kraje (např. Chrudim a Pardubice) mají vyšší počet primárních zásahů než ostatní oblasti (viz tab.7). Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 1,73 % výjezdů ze všech primárních výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k NZO a to v posádce RLP. Oblast Hlinsko odjezdila 1,3 % primárních výjezdů k NZO v posádce RLP, oblast Holice 2,17 % v posádce RZP, oblast Lanškroun 2,17 % v posádce RLP, oblast Litomyšl 2,6 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 3,48 % v posádce RZP a 5,2% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RZP odjezdila 11,7 % všech primárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 7,8 % a v posádce RV 12,2 % všech primárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 0,87 % primárních výjezdů k NZP v posádce RZP a 3% primárních výjezdů k NZO v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 5,2 % primárních výjezdů k NZO v posádce RZP, 1,3 % primárních výjezdů k NZO

v posádce RLP a 0,87% v posádce RV ze všech odjetých primárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 2,17 % primárních výjezdů k NZO v posádce RLP, 0,43% primárních výjezdů k NZO v posádce RLP a 1,3 % primárních výjezdů k NZO v posádce RV v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 4,35% primárních výjezdů k NZO v posádce RLP, 2,17 % primárních výjezdů k NZO v posádce RLP a 5,2 % primárních výjezdů k NZO v posádce RV. Oblast Žamberk odjela 2,7 % primárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Počet sekundárních výjezdů je porovnatelný na všech oblastech Pardubického kraje i při využití všech typů posádek (viz tab. 8). Celkový počet sekundárních výjezdů k NZO Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činil 80. Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 1,25 % výjezdů ze všech sekundárních výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k NZO a to v posádce RLP. Oblast Hlinsko odjezdila 2,5 % sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP, oblast Holice 1,25 % v posádce RLP, oblast Lanškroun 2,5 % v posádce RLP, oblast Litomyšl 3,75 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 3,75 % v posádce RLP a 5% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RLP odjezdila 11,25 % všech sekundárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 10 % a v posádce RV 6,25 % všech sekundárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 3,75 % sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 3,75 % sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP, 3,75 % sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP ze všech odjetých sekundárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 2,5 % sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP a 3,75% sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 3,75% sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP a 7,5 % sekundárních výjezdů k NZO v posádce RLP. Oblast Žamberk odjela 2,5 % sekundárních výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Celkový počet všech výjezdů k NZO Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činil 310 (viz tab. 9). Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 1,6 % výjezdů ze všech výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k NZO a to v posádce RLP. Oblast Hlinsko odjezdila 1,6 % výjezdů k NZO v posádce RLP, oblast Holice 1,9 % v posádce RZP, oblast Lanškroun 2,22 % v posádce RLP, oblast Litomyšl 2,87 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 3,5 % v posádce RZP a 5,1% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RZP odjezdila 11,46 % všech výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 7,32 % a v posádce RV 10,5 % všech výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 0,63 % výjezdů k NZO v posádce RZP a 3,18% výjezdů k NZO v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 5,1 % všech výjezdů k NZO v posádce RZP, 2,22 % všech výjezdů k NZO v posádce RLP a 0,63% v posádce RV ze všech odjetých výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 2,22 % všech výjezdů k NZO v posádce RZP, 1,27% všech výjezdů k NZO v posádce RLP a 0,96 % všech výjezdů k NZO v posádce RV v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 4,14% všech výjezdů k NZO v posádce RZP, 3,5 % všech výjezdů k NZO v posádce RLP a 3,82 % všech výjezdů k NZO v posádce RV. Oblast Žamberk odjela 2,22 % všech výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Průměrný dojezdový čas výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činil 10 minut - statistická jednotka se skládala z 329 výjezdů rozdělována do skupin dojezdových časů k NZO do 5 minut, do 10 minut a do 15 minut.(viz tab. 10). Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 0,3 % výjezdů do 5 minut, 0,91% do 10 minut a 0,3% do 15 minut ze všech výjezdů Pardubického kraje. Oblast Hlinsko odjezdila 0,6 % do 10 minut a 0,6% do 15 minut ze všech výjezdů Pardubického kraje, oblast Holice 0,3 % do 5 minut, 0,6% do 10 minut a 0,9% do 15 minut, oblast Lanškroun 0,3 % do 5 minut, 1,21% do 10 minut a 0,6% do 15 minut, oblast Litomyšl 0,3 % do 5 minut, 1,21% do 10 minut a 0,9% do 15 minut, oblast Vysoké Mýto 2,43 % do 5 minut, 4,26% do 10 minut a 1,52% do 15 minut. Oblast Pardubice odjezdila 3,65 % všech výjezdů za rok 2012 v Pardubickém kraji do 5 minut, do 10 minut 16,72% a do 15 minut 8,51 % všech výjezdů k NZO za rok 2012

v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 0,3% výjezdů do 5 minut a 4,86% do 10 minut a 1,21% do 15 minut. Oblast Svitavy uvádí 2,13 % výjezdů do 5 minut, 3 % výjezdů do 10 minut a 2,43 % do 15 minut ze všech odjetých výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 0,9 % výjezdů do 5 minut, 1,82% výjezdů do 10 minut a 1,52 % výjezdů do 15 minut v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 2,13% výjezdů k NZO do 5 minut, 4,86% výjezdů k NZO do 10 minut a 4,56% výjezdů do 15 minut. Oblast Žamberk odjela 0,3% výjezdů do 5 minut, 1,21% do 10 minut a 0,91% do 15 minut všech odjetých výjezdů k NZO za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Celkový počet primárních výjezdů K NZO s využitím systému Lucas Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činil 215 (viz tab. 11). Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 1,86 % výjezdů z primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje a to v posádce RLP. Oblast Hlinsko odjezdila 1,4% primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP, oblast Holice 1,4 % primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP, oblast Lanškroun 2,33 % v posádce RLP, oblast Litomyšl 2,8 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 2,8 % v posádce RZP a 5,58% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RZP odjezdila 9,3 % primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 8,37% a v posádce RV 13 % primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 0,93% primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP a 3,26% primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 4,65 % primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP, 1,4 % primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP a 0,93% v posádce RV ze všech odjetých výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 1,4 % primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP, 0,47% primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP a 1,4 % primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RV v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 3,72% primárních výjezdů k NZO s

využitím systému Lucas v posádce RZP, 2,33% primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP a 5,58% primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RV. Oblast Žamberk odjela 2,33% primárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Celkový počet sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činil 76 (viz tab. 12). Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 1,3 % výjezdů ze sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje a to v posádce RLP. Oblast Hlinsko odjezdila 2,63% sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP, oblast Holice 1,3 % sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP, oblast Lanškroun 2,63 % v posádce RLP, oblast Litomyšl 3,95 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 1,3 % v posádce RZP a 5,26% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RZP odjezdila 9,2 % sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 10,53% a v posádce RV 6,58 % sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 3,95% sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 2,63 % sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP a 5,26 % sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 2,63 % sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP a 3,95% sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 3,95% sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RZP a 8,2% sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas v posádce RLP. Oblast Žamberk odjela 2,63% sekundárních výjezdů k NZO s využitím systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Úspěšnost využití systému Lucas u výjezdů k NZO Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činila 250 resuscitací (viz tab. 13). Oblast Chrudim odjezdila 3,2 % výjezdů ze všech úspěšných výjezdů Zdravotnické záchranné služby

Pardubického kraje k NZO při využití systému Lucas a to v posádce RZP, v posádce RLP 5,6 % a v posádce RV 8 %. Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 1,6 % výjezdů ze všech úspěšných výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k NZO při využití systému Lucas a to v posádce RLP. Oblast Hlinsko odjezdila 1,2 % úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RLP, oblast Holice 1,6 % v posádce RZP, oblast Lanškroun 2 % v posádce RLP, oblast Litomyšl 2,8 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 3,2 % v posádce RZP a 5,6% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RZP odjezdila 12,4 % všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 8,4 % a v posádce RV 11,6 % všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 0,4 % úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RZP a 2,8 % úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 4,8 % všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RZP, 2,4 % všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RLP a 0,8 % v posádce RV ze všech úspěšných odjetých výjezdů k NZO při využití systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 1,6 % všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RZP a 0,8 % všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 4% všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RZP, 3,6 % všech výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RLP a 4 % všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas v posádce RV. Oblast Žamberk odjela 2% všech úspěšných výjezdů k NZO při využití systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji.

Úspěšnost resuscitace bez využití systému Lucas u výjezdů k NZO Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje za rok 2012 činila 31 resuscitací (viz tab. 13). Oblast Chrudim odjezdila 6,45 % výjezdů ze všech úspěšných výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k NZO bez využití systému Lucas a to v posádce RLP a v posádce RV 3,23 %. Na oblasti Červená Voda se odjezdilo 0 % výjezdů ze všech úspěšných výjezdů Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k NZO

bez využití systému Lucas. Oblast Hlinsko odjezdila 0 % úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas, oblast Holice 0 %, oblast Lanškroun 0 %, oblast Litomyšl 3,23 % v posádce RLP, oblast Vysoké Mýto 3,23 % v posádce RZP a 6,45% v posádce RLP. Oblast Pardubice v posádce RZP odjezdila 9,68 % všech úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji, v posádce RLP 6,45 % a v posádce RV 9,68 % všech úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji. V Poličce se uskutečnilo 3,23 % úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas v posádce RZP a 9,68 % úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas v posádce RLP. Oblast Svitavy uvádí 6,45 % všech úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas v posádce RLP za rok 2012 v Pardubickém kraji. Oblast Moravská Třebová uskutečnila 6,45 % všech úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas v posádce RLP v Pardubickém kraji za rok 2012. Oblast Ústí nad Orlicí uvádí 6,45% všech úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas v posádce RZP, 6,45 % všech výjezdů k NZO bez využití systému Lucas v posádce RLP. Oblast Žamberk odjela 9,68% všech úspěšných výjezdů k NZO bez využití systému Lucas za rok 2012 v Pardubickém kraji.

V roce 2012 rapidně vzrostlo využívání přístrojové techniky jako systému Lucas. Dle statistického šetření tomu odpovídá i počet výjezdů s využitím a bez využití tohoto systému. Nehledě na počet využití systému Lucas je systém v 86 % úspěšný, zatímco, pokud není použit je úspěšnost resuscitace pouze 42%. Tím byla potvrzena výzkumná otázka, že je úspěšnost neodkladné resuscitace s pomocí přístroje Lucas větší, než resuscitace prováděná bez stejného mechanického přístroje (viz graf 13, tab. 14).

Dále je z výsledků je zřejmé, že k oběma typům výjezdů NZO (primárním i sekundárním) spíše vyjíždí posádka typu RLP nebo RZP, poté až přivolána posádka RV (viz tab. 8). Ve většině případů (více jak v 85 %) byl využit systém Lucas u primárního výjezdu NZO (viz tab. 11) a více jak v 95 % u sekundárního výjezdu NZO (viz tab. 12). Průměrný dojezdový čas všech typů posádek k případům NZO je ve více jak 65% do 10 minut (viz tab.10).

6 ZÁVĚR

Na úspěšné resuscitaci se podílí celá řada ovlivnitelných i neovlivnitelných faktorů. Časové rozmezí, které spojuje časné kontaktování operačního střediska a prvotní pomoc svědků na místě události, udává co nejkratší dojezd sanitního vozidla ZZS s okamžitým zahajováním rozšířené neodkladné resuscitace.

Náhlá zástava oběhu je jednou z nejvýznamnějších příčin náhlých úmrtí, přičemž její incidence se dále odhaduje na 60 – 100 případů na 100.000 obyvatel za rok. I když prognóza pacientů postižených náhlou zástavou oběhu je vysoce nepříznivá (bez využití systému Lucas), není beznadějná a správný postup laických záchránců, personálu zdravotnických záchranných služeb i cílových zdravotnických zařízení může naději pacienta na přežití významně zvýšit. Podmínkou se stává optimální postup na všech úrovních.

Mechanická zařízení sehrávají v přednemocniční péči velmi důležitou roli. Systém Lucas usnadňuje transport postižených s probíhající kompresí, a to nejen v případě terénu do sanitního vozidla, ale i uvnitř rychle jedoucího vozu zdravotnické záchranné služby. Je velmi dobře známo, že účinná kardiopulmonální resuscitace je obtížné dosáhnout jen za pomoci lidských rukou v těchto situacích. Přístroj systému Lucas zajišťuje vyšší bezpečnost zdravotnických záchranářů, kteří již vlastní bezpečnost nemusí ohrozit tím, že provádějí pravidelné komprese při transportu v sanitním vozu zdravotnické záchranné služby. Systém Lucas provádí důsledně komprese a zdravotníci záchranáři mohou bezpečně sedět na svém místě a sledovat stav postiženého. ^(24,26)

S kompresí hrudníku systému Lucas jsou zdravotníci záchranáři zbaveni únavné práce provádět ruční komprese na rotačním základě plánu - po dvou minutách. To tedy neznamená pouze značné snížení shlukování a chaos kolem postiženého a uklidnění dané situace, ale také poskytuje čas pro odbornou lékařskou pomoc, aby efektivněji posoudili stav postiženého a určili nejlépe vhodný léčebný plán. Mechanická zařízení systému Lucas mají také tu výhodu, že umožňují defibrilaci bez přerušování vnějších kompresí hrudní stěny. ^(24,26)

Diplomová práce mapuje problematiku úspěšnost využití systému Lucas při rozšířené neodkladné resuscitaci.

V teoretické části diplomové práce jsou stručně popsány historie a organizační struktura zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje. Pardubický kraj je pro potřeby zdravotnické záchranné služby rozčleněn do čtyř územních odborů, které mají dohromady 15 výjezdových stanovišť. Jednotlivá oblastní střediska ctí ve většině případů hranice bývalých okresů. Dále teoretická část diplomové práce uvádí popis systému Lucas na kompresi hrudníku, kdy Lucas je zde uváděn jako přenosné zařízení určené k zevní srdeční masáži. Teoretická formulace statisticky řešeného problému je také součástí teoretické části diplomové práce. Před začátkem statistického šetření bylo nejprve velmi důležité zjistit, zda existuje děj, který lze popsat statistickými zjistitelnými daty. Takový jev se nazývá hromadný náhodný jev. Tento děj je složen ze statistických jednotek. Zkoumaný soubor výjezdů zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje k náhlé zástavě oběhu se v diplomové práci uvádí jako statistický soubor. Ten byl pro potřebu šetření různě upravován, redukován a vzniká tak první základní vzorec pro statistické řešení.

Praktická část je zaměřena na statistické šetření, kdy pomocí generátoru náhodných čísel byl vybrán statistický soubor z dostupné zdravotnické dokumentace zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje v počtu padesáti z celkového počtu výjezdů k náhlé zástavě oběhu za rok 2012, a poté došlo k vyhodnocení úspěšnosti resuscitace výběrového statistického souboru (kap.5 Diskuze). Dále praktická část diplomové práce uvedla formulaci statistického šetření, praktické škálování, kdy v zadaném 1. znaku jsou hodnoty statistického znaku „Popis případu náhlé zástavy oběhu ve výjezdu zdravotnické záchranné služby od posádek rychlé zdravotnické pomoci s použitím systému Lucas, rychlé lékařské pomoci s použitím systému Lucas, rande-vous systém, rychlé zdravotnické pomoci, rychlé lékařské pomoci“ byly ztotožňovány se škálou kvantitativní metrickou. Prvky škály byly vyjádřeny body škály vyjádřené číselnými hodnotami.

Měření v deskriptivní statistice je také součástí teoretické části diplomové práce. Ke každé statistické jednotce výběrového statistického souboru byl přiřazen jeden z prvků škály. Ve výpočtu příkladu bylo ohlášeno na zjištěné absolutní četnosti ni možných výsledků měření. Přenesení výsledků měření z tabulek do grafického znázornění mělo v praktické části diplomové práce primárně okamžitý efekt na orientačně-vizuální vyhodnocení výsledků (viz graf 1,2,3,4) a zhodnocení polohy, variability, šikmosti a špičatosti výsledků statistického souboru.

Teoretická část diplomové práce obsahuje také sebrané údaje z dostupné dokumentace Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje a jejich statistické vyhodnocení, kdy je zřejmé, že v roce 2012 rapidně vzrostlo využívání přístrojové techniky jako systému Lucas. Dle statistického šetření tomu odpovídá i počet výjezdů s využitím a bez využití tohoto systému. Nehledě na počet využití systému Lucas je systém v 86 % úspěšný, zatímco, pokud není použit je úspěšnost resuscitace pouze 42%. Dále je z výsledků je zřejmé, že k oběma typům výjezdů k náhlé zástavě oběhu (primárním i sekundárním) spíše vyjíždí posádka typu rychlé lékařské pomoci nebo rychlé zdravotnické pomoci, poté až přivolána posádka rande-vous. Ve většině případů (více jak v 85 %) byl využit systém Lucas u primárního výjezdu k náhlé zástavě oběhu a více jak v 95 % u sekundárního výjezdu k náhlé zástavě oběhu. Průměrný dojezdový čas všech typů posádek k případům náhlé zástavě oběhu je ve více jak 65% do 10 minut.

Základní výzkumnou otázkou diplomové práce bylo, zda-li je úspěšnost resuscitace s využitím systému Lucas větší než resuscitace bez použití tohoto přístroje. S ohlednutím na počet využití a počet resuscitací bez použití tohoto přístroje (80%:20%) a s ohlednutím na výsledkové tabulky 13 a 14 lze říci, že využití systému Lucas přináší mnohem vyšší úspěšnost resuscitace. Úspěšnost resuscitace bez použití tohoto přístroje je méně než 50% a s využitím systému je více jak 80%.

Výsledky mého výzkumu budou k dispozici Zdravotnické záchranné službě Pardubického kraje pro využití v praxi. Dle výsledku statistického šetření je využití systému Lucas na zdravotnické záchranné službě Pardubického kraje jako velmi

přínosné. Taktéž na všech výjezdových stanovištích zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje většina zdravotníků využívá a považuje přístroje pro zevní srdeční masáž za vhodnou formu resuscitace a preferuje ji před formou manuální.

Pro udržení kvalitní neodkladné resuscitace bylo vhodné zdravotníky neustále vzdělávat a dále seznamovat s nejnovější přístrojovou technikou k provádění neodkladné resuscitace. Nejvhodnějším způsobem se stává odborný pravidelný seminář zaměřený na přístrojové využití systému Lucas pro zevní srdeční masáž oproti manuální formě neodkladné resuscitace a organizovaný a zajišťovaný zaměstnavatelem nejméně v intervalu jednou za rok. Je vhodné také uvádět několik studií v průběhu proškolení, které tuto skutečnost jasně potvrzují. Velkou výhodou by se stal i praktický nácvik použití přístrojové techniky pro neodkladnou resuscitaci též organizovaný a zajišťovaný zaměstnavatelem. Dále je vhodná podpora účasti zdravotnických záchranářů a lékařů zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje na odborných konferencích (účast aktivní, ale i pasivní). V případě pořízení dalšího jakéhokoliv přístroje pro zevní srdeční masáž je velmi nezbytné zdravotnické záchranáře důkladně zaškolit v jeho používání a také velmi důležité údržbě. V případě, že někteří záchranáři s uvedeným přístrojem delší dobu nepracovali, je vhodné zkontrolovat, zda i po uplynutí tohoto časového intervalu použití přístroje i nadále dobře ovládají. Neméně důležité je také zaškolit v používání daného přístroje další zdravotnický personál (například lékaře ZZS PaK), kteří často přiložení přístroje Lucas na pacienta a obsluhu samotného přístroje neovládají. Tito lékaři se tak stávají plně závislími na přítomnosti zdravotnického záchranáře.

7 SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

1. ČERNÝ, Vladimír, MATĚJOVIČ, Martin, DOSTÁL, Pavel a kolektiv. *Vybrané doporučené postupy v intenzivní medicíně*. Praha: Maxdorf, 2009. 255 s. ISBN 978-80-7345-183-7.
2. DRÁBKOVÁ, Jarmila. *Akutní stavy v první linii*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997. 336 s. ISBN 80-7169-238-7.
3. FRANĚK, Ondřej. Resuscitace bez dýchání – čas na změnu. *Urgentní medicína*. České Budějovice: MEDIPRAX CB s.r.o. ISSN 1212-1924. 2009, roč. 12, č. 3, s. 12.
4. KASAL, Eduard, a kolektiv. *Základy anesteziologie, resuscitace, neodkladné medicíny a intenzivní péče pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Karolium, 2003. ISBN 80-246-0556-2.
5. ELIÁŠOVÁ, Martina, VOLDŘICH, Martin, Co je první pomoc a neodkladná resuscitace a jak ji správně provádět. [online]. ©2010. Dostupné z <http://www.zdn.cz/clanek/sestra/co-je-prvni-pomoc-a-neodkladna-resuscitace-a-jak-ji-spravne-provadet-449151>[2014.2.5].
6. KOLÁŘ, Jiří, a kolektiv. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče a studenty medicíny*. Praha: AKCENTA, 2003. 416 s. ISBN 80-86232-06-9.
7. PARADIS NA., MARTIN GB., RIVERS EP., GOETTLING MG.et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*. United States: American Medical Association. ISSN 00987484. 1990, č. 263, s.1106-1113.
8. POKORNÝ, Jiří a kolektiv. *Lékařská první pomoc*. 2. Vyd. Praha: Galén, 2010. 474 s. ISBN 978-80-7262-322-8.

9. ZÁŠKODNÝ P., HAVRÁNKOVÁ R., HAVRÁNEK J., VURM V.: *Základy statistiky (s aplikací na zdravotnictví)*. 2.Vyd. Praha: Curriculum, 2011, ISBN 978-80-904948-2-4.

SEZNAM POUŽITÝCH SBORNÍKŮ, ČASOPISŮ A ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ

10. BĚLOHLÁVEK, J a M ASCHERMANN. Doporučený postup pro diagnostiku a léčbu akutních koronárních syndromů bez elevací ST úseků na EKG. *Cor et Vasa* [online]. 2014, roč. 50, vol. Suppl, s. 1S7–1S23, dostupné také z <http://www.kardio-cz.cz/resources/upload/data/141_aschermann_supl.pdf>. ISSN 1803-7712.
11. BENEŠ, Jiří. *Studijní materiály* [online]. ©2007. [cit. 2014]. <http://jirben2.chytrak.cz/materialy/orl_jb.doc>
12. BROKMANN, Jörg a Rolf ROSSAINT. *Repetitorium Notfallmedizin*. 2. vydání. 2010. 393 s. s. 118. ISBN 978-3-642-04959-0.
13. COMPTON, Steven J. *Ventricular Tachycardia* [online]. Poslední revize 25.2.2013, [cit. 2014-02-28]. <<http://emedicine.medscape.com/article/159075-overview>>
14. ELIÁŠOVÁ, Martina, VOLDŘICH, Martin, *Co je první pomoc a neodkladná resuscitace a jak ji správně provádět*. [online]. ©2010. Dostupné z [www: http://www.zdn.cz/clanek/sestra/co-je-prvni-pomoc-a-neodkladna-resuscitace-a-jak-ji-spravne-provadet](http://www.zdn.cz/clanek/sestra/co-je-prvni-pomoc-a-neodkladna-resuscitace-a-jak-ji-spravne-provadet) [2014-02-03].
15. FIELD, John M a Mary F HAZINSKI, et al. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science. *Circulation* [online]. 2010, roč. -, vol. 122, s. S640-S656, dostupné také z <http://circ.ahajournals.org/content/122/18_suppl_3/S640.full>. ISSN 0009-7322.

16. FRANĚK, Ondřej. *Mimonemocniční náhlá zástava oběhu a neodkladná resuscitace dospělých v terénu*. Zachrannasluzba.cz, [online]. ©2011. Dostupné z www: http://www.zachrannasluzba.cz/zajimavosti/2010_resuscitace.pdf [cit. 2014-01-15].
17. FRANĚK, Ondřej. *Schéma rozšířené neodkladné resuscitace dospělých*. Zachrannasluzba.cz, [online]. ©2012. Dostupné z www: http://www.zachrannasluzba.cz/odborna/kpcr/2010_aals.pdf [cit. 2013-12-25].
18. KURZOVÁ, Alice, MÁLEK Jiří. *Novinky v kardiopulmonální resuscitaci – doporučení evropské resuscitační komise*. [online]. ©2006. Dostupné z www: <http://www.zdn.cz/clanek/sestra/novinky-v-kardiopulmonalni-resuscitaci-doporuceni-evropske-resus> [cit. 2013-12-01].
19. MACÍKOVÁ, Petra. *Úroveň znalostí týkajících se rozšířené kardio-pulmonální resuscitace dospělých u nelékařských zdravotnických pracovníků*. [online]. Zlín, 2011. Dostupné z www: <http://theses.cz/id/352joc?info=1;isshlret=MAC%C3%8DKOV%C3%81%3B;zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dmac%C3%ADkov%C3%A2start%3D1> [cit. 2013-12-05].
20. MÁLEK, Jiří, KNOR, J., DVOŘÁK, A., *Neodkladná resuscitace*. [online] ©2010. Dostupné z www: <http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/anesteziologie/vyuka/studijni-materialy/neodkladna-resuscitace> [cit. 2014-02-04].
21. NOLAN, Jerry P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation* [online]. 2010, roč. 81, vol. -, s. 1219–1276, dostupné také z <[http://resuscitation-guidelines.articleinmotion.com/article/S0300-9572\(10\)00447-8/pdf/european-resuscitation-council-guidelines-for-resuscitation-2010-section-1-executive-summary](http://resuscitation-guidelines.articleinmotion.com/article/S0300-9572(10)00447-8/pdf/european-resuscitation-council-guidelines-for-resuscitation-2010-section-1-executive-summary)>. ISSN 0300-9572.

22. PASTOR, Jan. *Langenbeck's medical web page* [online]. [cit. 2014]. <<http://langenbeck.webs.com>.
23. PHYSIO-CONTROL INC./JOLIFE AB, *LucasTM2 systém pro komprese hrudníku*. [online]. ©2009. Dostupné zwww: http://www.lucas-cpr.com/doc_en/100666-13_Rev_A_LUCAS2_IFU_CZ_Web2.pdf [cit. 2014-02-24].
24. PHYSIO CONTROL.cz, *Náhlá zástava oběhu a aplikace systému pro komprese hrudníku LucasTM: k samotné podstatě resuscitace*. [online] ©2005. Dostupné z www: http://www.physio-control.cz/data/articles/down_59.pdf [cit. 2014-02-20].
25. PHYSIO-CONTROL.cz, *LucasTM2*. [online] ©2007. Dostupné z www: http://www.physiocontrol.cz/data/articles/down_61.pdf [cit. 2014-02-20].
26. PHYSIO-CONTROL INC./JOLIFE AB, *LucasTM CPR pre-hospital use*. [online]. ©2011. Dostupné z: http://www.lucas-cpr.com/en/for_users/lucas_cpr_pre-hospital_use [cit. 2012-01-24].
27. PHYSIO-CONTROL INC./JOLIFE AB, *LucasTM2 systém pro komprese hrudníku*. [online]. ©2009. Dostupné zwww: http://www.lucas-cpr.com/doc_en/100666-13_Rev_A_LUCAS2_IFU_CZ_Web2.pdf [cit. 2014-03-14].
28. SKOPAL, Ivo. *Vliv ruční a automatické KPR na zvýšení koronárního perfuzního tlaku*. [online] ©2006. Dostupné zwww: <http://www.aed-medi.com/c/AutoPulse-Dokonala%20resuscitace.pdf> [cit. 2014-03-12].
29. ŠPINAR, J, et al. *Doporučení pro diagnostiku a léčbu chronického srdečního selhání* [online]. [cit. 2013-10-03]. <http://www.kardio-cz.cz/index.php?&desktop_back=hledani&action_back=&id_back=&desktop=clanky&action=view&id=90

30. THYGESEN, Kristian, Joseph S ALPERT a Harvey D WHITE. Universal definition of myocardial infarction. *Circulation* [online]. 2007, vol. 116, no. 22, s. 2634-53, dostupné také z <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17951284>>. ISSN 0009-7322 (print), 1524-4539.
31. TRUHLÁŘ, Anatolij. *Doporučení pro kardiopulmonální resuscitaci – jaké změny očekáváme?* Dostálovy Dny 2010. [online] ©2010. Dostupné z [www: http://www.vitae.ic.cz/guidelines_2010.html](http://www.vitae.ic.cz/guidelines_2010.html) [cit. 2014-03-20].
32. VAN ALEM, VRENKEN a DE VOS. Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *British Medical Journal*. 2003, vol. 327, s. 1312-5, ISSN 0959-8138.
33. Vitae.cz, *Doporučení pro resuscitaci evropské rady pro resuscitaci vydaná v říjnu 2010*. [online]. ©2010. Dostupné z [www: http://www.vitae.ic.cz/guidelines_2010.html](http://www.vitae.ic.cz/guidelines_2010.html) [cit. 2014-03-02].
34. Výroční zpráva Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje 2012. [online]. ©2013. Dostupné z <http://www.zzspak.cz/?presenter=Front%3A> [cit. 2014-03-10].
35. Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje – zpřístupněná interní dokumentace.

8 PŘÍLOHY

8.1 Příloha 1 – Pojmy

Náhlá zástava krevního oběhu je situace, při které dochází z jakéhokoliv důvodu k náhlému přerušení cirkulace krve v systémovém krevním oběhu. ⁽⁴⁾

Neodkladná resuscitace je souborem na sebe navazujících léčebných postupů sloužících k neprodlenému obnovení oběhu okysličené krve u osoby postižené náhlou zástavou krevního oběhu s cílem uchránit před nezvratným poškozením zejména myokard a mozek. ⁽⁴⁾

Základní neodkladnou resuscitaci poskytují všichni občané bez jakéhokoliv speciálního vybavení a pomůcek. Je poskytována na místě vzniku náhlé, život ohrožující příhody. V souvislostech neodkladné resuscitace jde o poskytnutí první pomoci (pojem první pomoc má oporu v našem právním řádu). ⁽⁴⁾

Rozšířená neodkladná resuscitace zpravidla navazuje na již prováděnou základní neodkladnou resuscitaci. Je prováděna zdravotnickým pracovníkem na místě vzniku náhlé život ohrožující příhody (ve zdravotnickém zařízení či kdekoliv mimo něj) či během převozu do zdravotnického zařízení. Rozšířená neodkladná resuscitace zahrnuje použití speciálních postupů, pomůcek, přístrojů a léčiv. Představuje odbornou první pomoc. Na úspěšnou neodkladnou resuscitaci navazují ostatní postupy intenzivní medicíny. ⁽⁴⁾

8.2 Příloha 2 – Srdeční selhání

Náhlá zástava oběhu

Srdeční zástava představuje kompletní ztrátu mechanické funkce srdce a vede k náhlé zástavě krevního oběhu. Srdce se při srdeční zástavě obvykle přestane koordinovaně a pravidelně stahovat, jako důsledek abnormálního srdečního rytmu, zvaného komorová fibrilace. Srdeční zástava se obvykle projeví jako náhlá ztráta vědomí (kolaps) postiženého, který nemá hmatný puls a normálně nedýchá. Vdechy do postiženého (umělé dýchání) a okamžité stlačování hrudníku (nepřímá srdeční masáž) jsou život zachraňující úkony, které je nezbytné provádět až do příjezdu zdravotnické záchranné služby. ^(2,4)

Príznaky náhlé zástavy krevního oběhu jsou: náhle vzniklé bezvědomí, kdy postižený nereaguje na podněty (oslovení, zatřesení, bolest), nedýchání (lapavé dechy) či nedýchání postiženého vůbec. Oběhová zástava je u dospělých nejčastěji způsobena komorovou tachykardií nebo komorovou fibrilací (míháním) srdce, kterou je nutno co nejdříve léčit defibrilací – elektrickým výbojem. Včasná defibrilace je léčebným zásahem a v praxi výrazně napomáhá přežití pacientů postižených náhlou srdeční zástavou například z důvodu: infarktu myokardu, zhoubné arytmie, onemocnění koronárních tepen, při úrazu elektrickým proudem, u některých typů otrav, úrazů apod. Včasnost provedení defibrilace zásadně ovlivňuje šanci na přežití postiženého. Ve snaze umožnit včasnou defibrilaci co největšímu počtu postižených, byly vyvinuty automatizované externí defibrilátory, které může snadno použít i laik. ^(2,4)

Následky náhlé zástavy oběhu

Kardiopulmonální resuscitace (KPR) je soubor technik, které je nutné užít v případech bezvědomí, zástavy dechu nebo oběhu. Hlavním faktorem úspěchu je okamžité zahájení resuscitace a účinnost jejího provádění. Po 4–5 minutách od zástavy

oběhu totiž začínají nenávratně odumírat mozkové buňky. I když se později profesionálním záchráncům podaří krevní oběh obnovit, vyšší mozkové funkce mohou být trvale poškozené. Podmínkou úspěšnosti defibrilace je její včasnost. Později prováděná defibrilace vyžaduje předchozí prokrvení srdečního svalu prováděnou KPR. Je proto velmi důležité začít s resuscitací okamžitě, ještě před příjezdem zdravotnické záchranné služby (ZZS).^(2,4)

Defibrilovatelné srdeční rytmy

Oběhová zástava je u dospělých nejčastěji způsobena komorovou fibrilací (míháním) srdce, kterou je nutno co nejdříve léčit elektrickým výbojem – defibrilací. Dalším defibrilovatelným srdečním rytmem je komorová tachykardie a flutter komor.
(2,4)

8.3 Příloha 3 - Foto ukázky systém Lucas

Foto 1 – systém Lucas



Zdroj: www.picstopin.com 455 × 254 ze dne 12.3.2014

Foto 2 – systém Lucas



Zdroj: www.johanniter.de 220 × 237 ze dne 10. 3. 2014

