

# **Využití Automatizovaného Externího Defibrilátoru jednotkami požární ochrany v Jihomoravském kraji**

Michal Trňák

---

Bakalářská práce  
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav ochrany obyvatelstva  
akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal Trňák**  
Osobní číslo: **L16115**  
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Využití Automatizovaného externího defibrilátoru jednotkami  
Požární ochrany v Jihomoravském kraji**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte rešerši na dané téma.
2. Zjistěte aktuální využití Automatizovaného externího defibrilátoru u jednotek Požární ochrany Jihomoravského kraje.
3. Proveďte průzkum kompatibility s přístroji zdravotnické záchranné služby.
4. Vyhodnoťte úspěšnost použití Automatizovaného externího defibrilátoru.
5. Návrhněte zefektivnění využití Automatizovaného externího defibrilátoru.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] POKORNÝ, Jan a Jiří KNOR. Lékařská první pomoc. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010, 400 s., xvi s. barev. obr. příl. ISBN 978-807-2623-228.

[2] ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 400 s., xvi s. barev. obr. příl. ISBN 978-802-4744-346.

[3] ZVOLÁNEK Rudolf, Barbora ZUCHOVÁ a Vladimír JARŮŠEK. Řešení urgentních stavů v terénu včetně základní neodkladné resuscitace. Brno, 2014, 41 s.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Řezníček, Ph.D.**

Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

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



prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2019

Jméno a příjmení studenta: Michal Trňák

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá aktuální praxí využívání Automatizovaného externího defibrilátoru (AED) u jednotek požární ochrany Jihomoravského Kraje. Teoretická část práce popisuje východiska současné praxe – legislativní rámec, zdravotní aspekty náhlé zástavy krevního oběhu, dostupné technické prostředky pro resuscitaci. Praktická část této práce potom analyzuje podmínky efektivního fungování záchranného systému a spolupráce jednotek IZS JmK. S využitím konkrétních statistických údajů pak práce shrnuje výsledky a význam zapojení jednotek požární ochrany do systému záchrany osob postižených náhlou zástavou srdečního oběhu s využitím AED za uplynulé čtyři roky.

**Klíčová slova:** Automatizovaný externí defibrilátor, kardiopulmonální resuscitace, jednotky požární ochrany, Integrovaný záchranný systém

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with the current practice of using the Automated External Defibrillator (AED) in the fire protection units of the Czech Republic. This issue is dealt with in relation to new trends in cooperation between the units of the Integrated Rescue System of the South Moravian Region (IZS JmK) in saving the lives of people affected by sudden blood circulation arrest. The theoretical part describes the basis of current practice - legislative framework, health aspects of sudden arrest of blood circulation, available technical equipment for resuscitation. The practical part of this bachelor work analyzes the conditions of the effective operation of the rescue system and the project of cooperation of the IRS units. Using specific statistical data, the thesis summarizes the results and importance of involving fire protection units in a project to rescue people affected by sudden cardiac arrest using the AED for the past four years.

**Keywords:** Automated External Defibrillator, cardiopulmonary resuscitation, fire protection units, Integrated rescue system

Děkuji rodině, přítelkyni, přátelům a spolupracovníkům za podporu při studiu. Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem. Literaturu a zdroje použité v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu literatury.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 LEGISLATIVA</b> .....	<b>10</b>
1.1 ZÁKON Č. 133/1985 SB., O POŽÁRNÍ OCHRANĚ, VE ZNĚNÍ POZDĚJŠÍCH PŘEDPISŮ („ZÁKON O POŽÁRNÍ OCHRANĚ“) .....	11
1.2 SIAŘ GENERÁLNÍHO ŘEDITELE HZS ČR Č. 11/2013 .....	12
1.3 SIAŘ GENERÁLNÍHO ŘEDITELE HZS ČR Č. 43/2017 .....	12
1.3.1 Charakteristika spolupráce .....	13
1.3.2 Zásady spolupráce .....	13
1.3.3 Odborná příprava .....	14
1.3.4 Krytí výdajů .....	14
<b>2 TEORIE BIOLOGIE ČLOVĚKA</b> .....	<b>15</b>
2.1 OBĚHOVÝ SYSTÉM.....	15
2.2 SRDCE .....	16
2.3 KREV.....	17
2.4 PLÍCE.....	19
<b>3 ZÁSTAVA SRDCE</b> .....	<b>22</b>
3.1 SRDEČNÍ ONEMOCNĚNÍ.....	22
3.1.1 Vrozené nemoci srdce .....	22
3.1.2 Získané nemoci srdce .....	23
3.2 VZNIK A PŘÍČINA ZÁSTAVY .....	26
3.3 SRDEČNÍ SELHÁNÍ.....	27
3.3.1 Podle rychlosti vzniku.....	27
3.3.2 Podle postiženého srdečního oddílu.....	28
3.3.3 Podle mechanismu postižení srdeční činnosti.....	29
<b>4 REAKCE NA ZÁSTAVU SRDCE</b> .....	<b>30</b>
4.1 ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE (NR) .....	30
4.2 ROZŠÍŘENÁ NR .....	32
4.2.1 Poskytovatelé .....	32
4.2.2 Činnosti při rozšířené NR.....	32
4.3 PORESUSCITAČNÍ PÉČE .....	33
<b>5 AED: AUTOMATICKÉ EXTERNÍ DEFIBRILÁTORY</b> .....	<b>34</b>
5.1 HISTORIE DEFIBRILACE A AUTOMATICKÉ DEFIBRILACE .....	34
5.2 AUTOMATICKÉ EXTERNÍ DEFIBRILÁTORY .....	35
5.3 DEFIBRILÁTORY <i>LIFEPAK</i> .....	36
5.3.1 Uvedení defibrilátoru do provozu .....	36
5.3.2 Technická data přístroje .....	39
5.3.3 Systém doporučování výbojů (Shock Advisory System - SAS).....	40
5.4 AUTOMATICKÝ EXTERNÍ DEFIBRILÁTOR ZOLL AED PLUS.....	41
5.4.1 Funkce přístroje ZOLL AED Plus .....	42
5.4.2 Testovací funkce přístroje ZOLL AED Plus.....	44

<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>45</b>
<b>6 CÍL PRÁCE .....</b>	<b>46</b>
<b>7 VYUŽITÍ AED U JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY .....</b>	<b>47</b>
7.1 FIRST RESPONDENT .....	47
<b>8 VZDĚLÁVÁNÍ, ODBORNÁ PŘÍPRAVA, ŠKOLENÍ.....</b>	<b>49</b>
8.1 ODBORNÁ PŘÍPRAVA HZS .....	49
8.1.1 Pravidelná odborná příprava .....	49
8.1.2 Kurz <i>Neodkladná zdravotnická pomoc</i> .....	50
8.2 ODBORNÁ PŘÍPRAVA U JSDH.....	51
8.3 EVROPSKÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM SLOŽEK IZS.....	52
8.3.1 Představení projektu.....	52
8.3.2 Cíl projektu.....	53
8.3.3 Rozsah školení příslušníků složek IZS .....	55
8.3.4 Stahování dat, vyhodnocení, zpětná vazba, aktualizace .....	56
<b>9 VYBAVENÍ JEDNOTEK PO ZDRAVOTNICKÝM MATERIÁLEM.....</b>	<b>57</b>
9.1 VYBAVENÍ JEDNOTEK HZS JMK ZDRAVOTNICKÝMI POMŮCKAMI A MATERIÁLEM.....	57
9.2 VYBAVENÍ JSDH PŘEDURČENÝCH PRO ZÁSAHY S AED NA ÚZEMÍ JMK.....	58
<b>10 SYSTÉM VYSÍLÁNÍ AED V JMK.....</b>	<b>59</b>
10.1 ZZS JIHMORAVSKÉHO KRAJE.....	59
10.2 OPERAČNÍ STŘEDISKO HZS .....	61
10.3 JEDNOTKY SBORŮ DOBROVOLNÝCH HASIČŮ OBCÍ ( <i>JSDHO</i> ) .....	62
10.4 POLICIE .....	63
10.5 MOBILNÍ APLIKACE <i>ZÁCHRANKA</i> .....	63
10.5.1 Databáze Automatizovaných Externích Defibrilátorů .....	64
10.5.2 Funkce mobilní aplikace <i>Záchranka</i> .....	65
<b>11 VYHODNOCENÍ VYUŽITÍ AED.....</b>	<b>66</b>
<b>12 PŘÍSLUŠNÍK JAKO „FIRST RESPONDENT“ .....</b>	<b>70</b>
<b>13 POSTTRAUMATICKÁ PÉČE PRO ZASAHUJÍCÍ.....</b>	<b>71</b>
13.1 POSTTRAUMATICKÁ STRESOVÁ PORUCHA .....	71
13.2 PÉČE O ÚČASTNÍKY KRIZOVÉ SITUACE - PREVENCE POSTTRAUMATICKÉ STRESOVÉ PORUCHY .....	72
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>74</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>75</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>78</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>80</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>81</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>82</b>



## ÚVOD

Doba jde neustále dopředu a přináší spoustu inovací, nových technologií a vylepšených postupů. Rovněž v oblasti záchrany osob, které jsou postiženy náhlou zástavou krevního oběhu, se v posledních letech objevily modernější a účinnější metody.

Aby osoby postižené náhlou zástavou krevního oběhu nebyly závislé především (anebo pouze) na pomoci svědků události, vznikl v Jihomoravském kraji České republiky projekt Zdravotnické záchranné služby „Složky IZS zachraňují životy s AED“, do kterého byly zařazeny všechny složky integrovaného záchranného systému (IZS).

Velkým pomocníkem při kardiopulmonální resuscitaci je automatizovaný externí defibrilátor (dále také jen „AED“). Tyto přístroje jsou nyní již dostupné na některých veřejných místech, zmíněnou technikou však samozřejmě nelze pokrýt celé území, na kterém může k zástavě krevního oběhu osob dojít. Proto je skutečně významným počinem, že došlo k vybavení jednotek požární ochrany právě automatizovanými externími defibrilátory. AED v rukou zkušených záchranářů, školených k provádění kardiopulmonální resuscitace, výrazně zvyšuje šanci na přežití postiženého.

Ve vyspělých zemích již existují propracované systémy využití AED u záchranných složek. V České republice se takto propracovaný záchranný řetězec teprve uvádí ve „svůj život“. V Jihomoravském kraji se do projektu zapojily složky Integrovaného záchranného systému. Hlavním mottem je, že nezáleží na tom, kdo kardiopulmonální resuscitaci provádí, ale kolik lidských životů se podaří zachránit. Každý zachráněný zvyšuje povědomí občanů o profesionalitě složek IZS a jako bonus navíc nabízí pocit bezpečí.

Tahle bakalářská práce se zabývá výhradně jednotkami požární ochrany zařazenými do systému First Respondenta. Cílem práce je vysvětlit zdravotní aspekty náhlé zástavy srdečního oběhu a popsat první pomoc v případě, že náhlá zástava srdečního oběhu nastane, dále seznámit čtenáře se zapojením příslušníků záchranných sborů, zejména pak s rolí First Respondenta, se způsobem jeho proškolení a další odborné přípravy, i s tím, jakými věcnými prostředky disponuje. Snaží se analyzovat systém komunikace mezi operačními středisky Zdravotnické záchranné služby a Hasičského záchranného sboru, způsob předávání informací tísňového volání jednotkám zařazených do systému First Respondenta a využití mobilních technologií.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LEGISLATIVA

V rámci Evropské unie je systém poskytování požární ochrany na území každé členské země upraven legislativou. Vzhledem ke specifickým každého státu se jedná primárně o legislativu národní, která zohledňuje podmínky geografické (tzn. rozloha, typ půdy, poměr zalesněných oblastí, množství vodních toků a ploch, typ zástavby ve městech atd.), socio-geografické (počet obyvatel, jejich soustředění do měst, nebo naopak rozprostření do obtížněji dostupných oblastí, poměr „domácích“ a národnostních menšin versus cizinců, topografie cestovního ruchu, tedy počet a „druh“ turistů, kteří do daného státu přijíždějí), či ekonomické (finanční obnos určený pro zajištění požární ochrany, respektive fungování integrovaného záchranného systému (dále také jen *IZS*)). Všechny uvedené okolnosti způsobují, že legislativa určená pro tuto oblast musí vycházet z pravidel šitých na míru, respektujících místní specifika. Národní legislativa proto nemůže být nahrazována obecnějšími předpisy nadnárodními, a to ani právními předpisy EU, ani mezinárodními smlouvami.

Zmíněné nadnárodní předpisy tvoří legislativní rámec, který může nastolovat směr a nastavovat mantinely, konkrétní postupy a opatření musejí být (s ohledem na snahu o účinnost takových opatření a tedy zejména zajištění bezpečnosti obyvatel státu) však stanovena každým státem zvlášť.

Co se týče konkrétních zákonů, klíčovými jsou bezesporu Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, Zákon č. 320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), ve znění pozdějších předpisů), který nahradil původní Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, nebo Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Dále existuje nespočet prováděcích předpisů, často vyhlášek (zmiňme alespoň vyhlášku č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů, či vyhlášku č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění pozdějších předpisů) a nařízení, upravujících nastolenou tematiku.

## 1.1 Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů („zákon o požární ochraně“)

Zákon o požární ochraně vznikl v roce 1985. Od té doby byl osmnáctkrát novelizován. Je nicméně zajímavé, že zatímco do roku 2000 (za 15 let platnosti zákona) šlo o celkem pět novelizací, během zbývajících 18 let platnosti zákona (období 2000-2018) bylo přijato třináct změn znění tohoto zákona.[17]

Tento nepoměr dynamiky změn legislativy zřejmě odráží rychlost vývoje systému požární ochrany v závislosti na různých faktorech, mezi které patří např. rozvoj techniky a technologií, změny kompetencí a pravomocí správních celků a jejich orgánů, změny v ostatní legislativě, která s problematikou zajišťování požární ochrany jakkoliv souvisí, aplikace takových nových zkušeností a poznatků do praxe požární ochrany, které vyžadují zakotvení v zákoně, a v neposlední řadě i změny vyplývající z členství naší země v Evropské unii.

Primární účel zákona stanovuje ustanovení § 1:

*„Účelem zákona je vytvořit podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry a pro poskytování pomoci při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech stanovením povinností ministerstev a jiných správních úřadů, právnických a fyzických osob, postavení a působnosti orgánů státní správy a samosprávy na úseku požární ochrany, jakož i postavení a povinností jednotek požární ochrany.“ [17]*

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů („zákon o IZS“)

Zákon o IZS se řadí k těm novějším, nicméně i tak je účinným už 18 let. [18]

*„Zákon o IZS vymezuje funkci a účel IZS, stanoví složky a jejich působnost, působnost a oprávnění orgánů státní správy a územně samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Mezi základní složky IZS patří jednotky PO zařazené do plošného pokrytí. Řízení zásahu složek IZS na taktické úrovni řízení (na místě zásahu) - určení velitele zásahu. Zákon dále definuje úkoly v oblasti ochrany obyvatelstva.“[18]*

Tento zákon (mimo jiné ve svém § 1) vymezuje integrovaný záchranný systém, stanoví složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvlášt-

ní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu (dále jen "krizové stavy"). [18]

Ve svém § 2 zákon o IZS stanovuje, že „[i]ntegrovaným záchranným systémem [se rozumí] koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací“; mimořádné události potom chápe jako „[...] škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací“. [18]

V diskutovaném ustanovení konečně nalezneme i vysvětlení toho, co se myslí *záchrannými pracemi*: jedná se o „[...] činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin“. [18]

## 1.2 SIAŘ generálního ředitele HZS ČR č. 11/2013

11. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 19. února 2013, k činnosti jednotek požární ochrany při poskytování první pomoci na místě zásahu, stanoví, že „[j]ednotka PO poskytuje první pomoc na základě rozhodnutí velitele zásahu. Velitel zásahu rozhoduje o rozsahu a prioritách poskytnutí první pomoci jednotlivým osobám na místě zásahu. Po příjezdu ZZS na místo zásahu postupuje jednotka PO při poskytování první pomoci v souladu s pokyny posádky ZZS a jejího vedoucího (vedoucího lékaře)“. [18]

## 1.3 SIAŘ generálního ředitele HZS ČR č. 43/2017

43. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 5. prosince 2017, kterým se upravují podmínky spolupráce se zdravotnickou záchrannou službou na základě Memoranda o zapojení jednotek PO v oblasti přednemocniční péče formou plánované první pomoci na vyžádání, byl vydán s cílem sjednotit v této oblasti pravidla pro spolupráci

zdravotnických záchranných služeb a hasičských záchranných sborů na území České republiky.[9]

### 1.3.1 Charakteristika spolupráce

SIAŘ č. 43/2017 stanovuje mimo jiné, že poskytnutí plánované první pomoci na vyžádání vychází z požadavků právních předpisů - jedná se přitom o vyžádání plánované první pomoci při naplňování požadavků dostupnosti zdravotnické záchranné služby (dále jen „ZZS“) zdravotnickým operačním střediskem zdravotnické záchranné služby (dále jen „ZOS ZZS“) složkami integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“) cestou krajského operačního a informačního střediska hasičského záchranného sboru kraje (dále jen „KOPIS HZS kraje“). [9]

Plánovaná první pomoc na vyžádání se realizuje vysláním předem určené, vybavené a odborně připravené jednotky PO, která poskytne postižené osobě přednemocniční první pomoc do doby příjezdu ZZS. Mezi Asociací ZZS ČR, MV-generálním ředitelstvím HZS ČR a Asociací krajů je pro tento účel uzavřeno memorandum. [9]

Poskytnutí plánované první pomoci na vyžádání jednotkou PO je zásahem při záchranných pracích v souladu s právním předpisem (konkrétně § 70 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, viz výše). [9]

### 1.3.2 Zásady spolupráce

Předurčenost jednotek PO pro poskytnutí plánované první pomoci na vyžádání ZZS stanovuje příslušný hasičský záchranný sbor daného kraje (dále jen „HZS kraje“). Vychází přitom z podkladů příslušné krajské ZZS, která určuje v kraji lokality vyznačující se pro ZZS problematickou dostupností. Pravidla spolupráce podléhají předchozímu schválení zřizovateli jednotek PO. Pro funkční spolupráci je nutné i smluvní ujednání mezi HZS kraje a zřizovatelem ZZS příslušného kraje, které bude řešit finanční zabezpečení spolupráce, zejména úhradu výdajů za použitý zdravotnický materiál a vybavení a odbornou přípravu příslušníků předurčených jednotek PO. [9]

K zabezpečení akceschopnosti jednotky PO předurčené k poskytnutí plánované první pomoci na vyžádání, musí minimálně polovina základního početního stavu předurčené jednotky PO absolvovat odbornou přípravu prostřednictvím vzdělávacího a výcvikového zaří-

zení ZZS, o které obdrží potvrzení o absolvování specializačního kurzu „*Předlékařská první pomoc pro jednotky PO*“. [9]

O výjezdu jednotky PO rozhoduje vždy příslušné KOPIS HZS kraje na základě žádosti ZOS ZZS. [9]

Evidenci předurčených jednotek PO a proškolených příslušníků HZS kraje i členů jednotek SDH obcí vede vždy HZS kraje ve spolupráci s příslušnou ZZS kraje. [9]

### 1.3.3 Odborná příprava

Komplexní odbornou přípravu příslušníků HZS kraje i členů jednotek SDH obcí včetně materiálně technického zajištění provádí místně příslušná ZZS kraje na základě memoranda bezplatně. Součástí odborné přípravy je i seznámení předurčené jednotky PO se systémem spolupráce v oblasti přednemocniční péče formou plánované první pomoci na vyžádání. Absolventům odborné přípravy pak vydává ZZS kraje potvrzení o získané odbornosti. [9]

Organizaci odborné přípravy příslušníků a členů předurčených jednotek PO je třeba zabezpečovat systematicky. Smluvní ujednání mezi HZS kraje a zřizovatelem ZZS příslušného kraje proto stanovuje její opakování minimálně v cyklu pěti let. Součástí vzdělávacího programu může být i praxe ve výjezdových skupinách ZZS. [9]

### 1.3.4 Krytí výdajů

Krytí výdajů na poskytování plánované první pomoci na vyžádání upravuje memorandum a následné smluvní vztahy mezi HZS kraje zřizovatelem ZZS kraje. Spotřební zdravotnický materiál, který byl použit jednotkou PO v souvislosti s poskytnutím plánované první pomoci na vyžádání, je hrazen z prostředků zřizovatele ZZS kraje. [9]

V rámci Jihomoravského kraje je v tomto smyslu platné znění *Dohody o součinnosti základních složek IZS mezi Českou Republikou – Hasičským záchranným sborem Jihomoravského kraje a Zdravotnickou záchrannou službou Jihomoravského kraje, p.o.*

## 2 TEORIE BIOLOGIE ČLOVĚKA

Biologie neboli věda o životě je souhrn nauk a disciplín, které se zabývají studiem živých organismů. Celou biologii lze rozdělit na dílčí obory z několika různých nevylučujících se hledisek. Biologie člověka je vědní obor skládající se z mnoha oblastí, jako jsou například původ a vývoj člověka, vnitřní stavba těla, vliv prostředí na lidský organismus, nauka o nemocech a jejich příčinách, činnost a funkce orgánů nebo dědičnost a proměnlivost organismů. V mnoha ohledech se svým zaměřením jednotlivé biologické disciplíny překrývají, a to jak vzájemně, tak i ve vztahu k jiným vědám. Právě oblastí anatomie, naukou o nemocech, a okrajově také vlivem prostředí na člověka a jeho organismus se budeme dále zabývat.

### 2.1 Oběhový systém

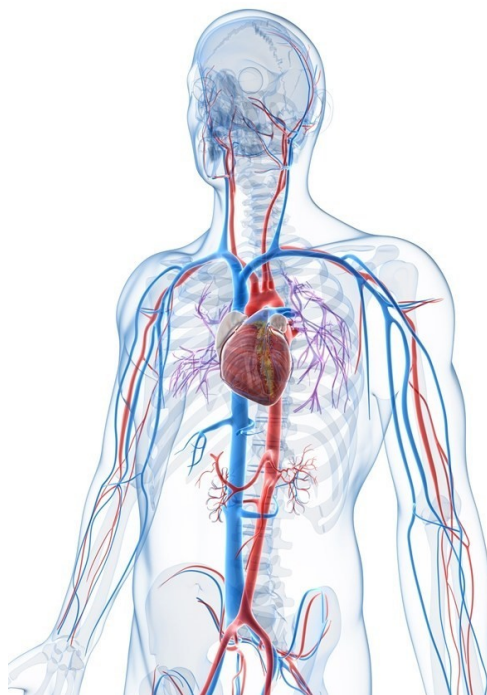
Hlavní funkcí oběhové soustavy je rozvod krve po těle. Tento rozvod je u obratlovců zajišťován rytmickými stahy srdce. Krev se pohybuje v uzavřené soustavě. Člověk a všichni savci i ptáci mají dva oběhové okruhy (velký a malý oběh). Oba začínají a končí v srdci. [1]

**Malý krevní oběh** začíná v pravé polovině srdce a vede plicní arterií *neokysličenou* krev směrem do plic, kde dojde k výměně  $O_2$  a  $CO_2$  (krev se okysličí). Plicními žilami se pak okysličená krev vrací zpět do srdce, a to do levé poloviny. [1]

**Velký krevní oběh** začíná v levé polovině srdce a rozvádí *okysličenou* krev po celém těle. Ze srdce krev odchází velkou tepnou (*aortou – srdečnicí*), která je tvořena obloukem, hrudní a břišní aortou. Z aorty vystupují tepny (*arterie*), ty se větví na tepénky; ty se dále větví v síť vlásečnic (*kapilár*). [1]

Kapiláry tvoří nejmenší část oběhové soustavy, a právě v kapilárách dochází k předávání látek a plynů tkáním a přebírání odpadních látek a plynů z tkání. Kapiláry se posléze spojují a vytváří žilky, posléze žíly, až se konečně spojí v horní a dolní dutou žílu, která ústí do pravé poloviny srdce.[1]





Obr.1 Oběhový systém [16]

## 2.2 Srdce

Jak už bylo řečeno výše, ústředním orgánem oběhové soustavy je srdce. Srdce je dutý orgán tvořený z příčně pruhovaného srdečního svalu (*myokardu*) uloženém ve vazivovém vaku. Srdce se dělí na dvě části, pravou a levou, přičemž ta levá je větší. Každá z těchto částí se pak dělí na síň a komoru. Srdce má tedy pravou a levou síň a pravou a levou komoru. [1]

V srdci jsou čtyři chlopně, jak je možno vidět na obr. 2, díky nimž je srdce schopno pumpovat krev: mezi pravou síní a pravou komorou je trojcípá chlopeň, mezi pravou komorou a plicní aortou je plicní chlopeň, mezi levou síní a levou komorou je dvoucípá chlopeň a mezi levou komorou a aortou je aortální chlopeň. Chlopeň je třeba chápat jako jakýsi uzávěr nebo zpětnou klapku, která umožní průtok krve pouze jedním směrem.[1]

Činnost srdce se odehrává ve dvou fázích:

1. *Systola* = smrštění;
2. *Diastola* = ochabnutí.

Krev přiteče do síní. Síně se prudce smrští (*systola*) a vytlačí krev do komor. Komory se naplní a chlopně se uzavřou, přičemž dojde ke smrštění (*systole*) komor a vytlačení krve do aorty a plicnice. Síně se opět uvolní (ochabnou – *diastola*) a začnou se plnit krví.[1]



Obr. 2 Srdce [16]

### 2.3 Krev

Asi nejznámější tekutinou lidského těla je krev. Je červená, neprůhledná tekutina. Její objem v těle je asi 5,5 litru. Ženy mají asi o 10 % krve méně než muži. Krev je tvořena z 55 % plazmou a ze 45 % krevními buňkami. Plazma tvoří tekutou část krve (91 % vody a 9 % rozpuštěných látek). Organismus bez větších potíží snese ztrátu krve, ale jen za předpokladu, že není větší než 550 ml. Chybějící množství krve doplní během několika hodin přívodem tekutiny z tkáňových prostor a vyplavením krvinek ze sleziny. Ztráty krve větší než 1,5 litru již ohrožují život. [2]

Funkce krve je značně rozmanitá. Krev se podílí na imunitní reakci prostřednictvím bílých krvinek. Další důležitou funkcí krve je schopnost *hemokoagulace* (ztuhnutí krve) a vytvoření strupu při krvácení. Krev také slouží jako zásobovací „dálnice“ pro živiny a odpadní látky kolující v těle. Nejznámější úkol krve je jistě transport kyslíku z plic do tkání a oxidu uhličitého z tkání do plic. Proto je velmi důležité včasné zahájení resuscitace s cílem uchránit před nezvratným poškozením vitálně důležité orgány, zejména mozek a srdce. [2]

Vzhledem k výše uvedenému by se tedy dalo zjednodušeně říci, že pokud tělo potřebuje přepravit jakoukoli látku z jednoho místa na druhé, použije k tomu právě krevní řečiště a krev jako přepravní médium (viz Obr.3). Krev je skutečně živoucí kapalina, díky které může naše tělo existovat a fungovat.[2]

### Krevní skupiny

Ne všichni lidé mají ovšem stejnou krev. V membránách červených krvinek jsou přítomny *antigeny – aglutinogeny*, které mohou reagovat se specifickou protilátkou, jíž je *aglutinin*. Při reakci antigenů červených krvinek s příslušnou protilátkou dochází ke shlukování červených krvinek a k následnému rozpadu krvinek (*hemolýze*) a k uvolnění *hemoglobinu* do krevní plazmy. Známe dva typy antigenů: A a B.[2]

Zjednodušeně řečeno: na červené krvince je antigen a v plazmě je protilátka proti jinému antigenu. V případě, že na krvince bude například antigen B, potom se v plazmě nachází protilátka anti-A. Jelikož v plazmě je jiná protilátka, je všechno v pořádku. Pokud bychom ovšem použili transfuzi B, dojde k reakci s plazmou a rozpadu těchto krvinek. Důležité je si zapamatovat, že nemůžeme darovat krev každému člověku, ale dbáme na příslušnost krevních skupin, která je dědičná. [2]

Schéma antigenů a protilátek v AB0 a H systému			
Krevní skupina	A a B antigeny v buňkách	anti-A a anti-B protilátky v séru	anti-H protilátky v séru
A	A	anti-B	žádné
B	B	anti-A	žádné
AB	AB (A i B)	žádné	žádné
0	žádný	anti-A i anti-B	žádné

Obr. 3 Schéma Antigenů a protilátek [16]

## 2.4 Plíce

Živočišné buňky získávají životní energii převážně biologickou oxidací. Kyslík ( $O_2$ ) nutný k tomuto ději je přijímán z atmosférického vzduchu a dopravován k buňkám oběhovým systémem. Kysličník uhličitý ( $CO_2$ ) vznikající při tomto ději je pak oběhovým systémem (krví) dopravován zpět do atmosférického vzduchu. Místem výměny plynů mezi krví a atmosférickým vzduchem jsou plíce (*pulmones*). Pohyb vzduchu do plic a z plic nazýváme dýchání.[2]

Z fyziologického hlediska rozdělujeme dýchání na vnitřní a vnější. Vnější dýchání je výměna plynů mezi atmosférou a krví a vnitřní dýchání je výměna plynů mezi krví a tkáněmi. Dýchací soustavu lidského těla tvoří horní cesty dýchací, dolní cesty dýchací a plíce. Horní cesty dýchací se skládají z nosní dutiny (*cavitas nasi*), vedlejších nosních dutin (*sinus paranasales*) a nosohltanu (*nasopharynx*). Dolní cesty dýchací se skládají z hrtanu (*larynx*), průdušnice (*trachei*) a průdušek (*bronchů*). Průdušky se zanořují do plic, kde se mnohonásobně dělí. Aby nedošlo k průniku potravy do hrtanu je na horní části opatřen hrtanovou příklopkou (*epiglottis*). Uzavírání probíhá reflexní cestou. Tato příklopka může u dětí v případě zduření způsobit nebezpečnou *obstrukci* (zneprůchodnění) dýchacích cest.[2]

Plíce jsou párovým orgánem uloženým v hrudní dutině (viz obr. 4). Rozeznáváme pravou a levou plíci. Mezi plícemi je za hrudní kostí schováno srdce. Jelikož je levá část srdce větší než pravá, je levá plíce menší než pravá. Z tohoto důvodu má pravá plíce tři laloky, které se dále dělí na segmenty (celkem jich je deset) a levá plíce má pouze dva laloky, celkem s devíti segmenty. Nejmenší částí plic je plicní sklípek. Právě v plicním sklípku probíhá výměna plynů. Jelikož je srdce uprostřed hrudníku, musí se průdušnice rozdělit na pravou a levou. [2]



Obr. 4 Plíce [16]

Toho lze využít v případě vniknutí cizího tělesa do průdušnice. Pokud se nám jej nepodaří vyndat, můžeme při první pomoci tento předmět zatlačit k tomuto rozdělení. Těleso tak ucpe pravou plíci, ale levá se zprůchodní, což nám k zajištění přežití stačí. [2]

Plíce nemají žádnou oporu a jejich přirozenou vlastností je se smršťovat. To, aby k tomu nedošlo, a zároveň bylo možné dýchat, je zajišťováno jednoduchým fyzikálním jevem. V lidském těle a v přírodě všeobecně se vždy vše snaží dostat do vzájemné rovnováhy. Na principu rovnováhy funguje i lidské tělo, funkci plic nevyjímaje. Plíce jsou obaleny tenkou blánou, která se nazývá *poplicnice*. Plíce jsou uloženy v hrudní dutině a hrudní dutina je z vnitřní strany obalena také tenkou blánou (*pohrudnicí*). Zatímco poplicnice je srostlá s plícemi, tak pohrudnice je srostlá s hrudníkem. Tyto blány jsou uzavřené a mezi nimi vzniká úzký prostor vyplněný vodnatou tekutinou. Díky neustálé snaze plic se zborstit vzniká v hrudniční dutině podtlak, který jí v tom zabraňuje.[2]

Při nádechu dojde k zvětšení hrudního koše díky dýchacím svalům, což má za následek i zvětšení pohrudnice. Tím se zvýší podtlak v hrudniční dutině a dojde k roztažení plic. Roztažení plic způsobí podtlak v plicích, který je okamžitě vyrovnáván atmosférickým tlakem (do plic vniká vzduch z okolí). Proto říkáme, že nádech je aktivní děj. Výdech provedeme uvolněním dýchacích svalů. Hrudní koš se začne zmenšovat – zanikne podtlak v hrudniční dutině a dojde k zborcení plic, a to až do okamžiku, kdy se hrudní koš dostane na výdechovou velikost a v hrudniční dutině opět vznikne podtlak. Proto je výdech děj pasivní, neboť k jeho provedení není potřeba práce svalů, ale dochází k němu samovolně. Dýchání je tedy umožněno prací dýchacích svalů.[2]

Hlavním dýchacím svalem je *bránice*. Mimo hlavních svalů máme i pomocné dýchací svaly (mezižeberní svalstvo a pomocné dýchací krční svaly).[2]

Výměna plynů v plicích je také založená na rovnováze, a to rovnováze parciálních tlaků v plicích. V atmosféře se vyskytuje 21 % O<sub>2</sub>, 78 % N a 0,03 % CO<sub>2</sub>. Tento poměr daných plynů je i v plicích. V krvi je však jiný. Část O<sub>2</sub> se v těle zpracuje a odpadním plynem je CO<sub>2</sub>. Poměr plynů v krvi vracejících se do plic je 16 % O<sub>2</sub> a 4 % CO<sub>2</sub>. V plicích krevní kapilára obepíná plicní sklípek a mezi krevním řečištěm a atmosférickým vzduchem je tak pouze tenká stěna sklípku a kapiláry. Touto tenkou stěnou pak můžou přecházet plyny díky jednoduché difuzi plynů, a to podle difuzního spádu (menší a větší parciální tlaky se mají tendenci vyrovnat).[2]

V případě kyslíku je více kyslíku v plicích než v krvi. Proto se kyslík přesouvá z plic do krve. U  $\text{CO}_2$  je tomu naopak. Více  $\text{CO}_2$  je v cévách než v atmosféře, a tak se  $\text{CO}_2$  přesouvá z krve do plic. Při předávání kyslíku do tkání je princip stejný, jen jsou poměry opačné. V krvi je kyslíku více než ve tkáních a  $\text{CO}_2$  je naopak méně.[2]

Množství vzduchu vstupujícího a vystupujícího během jednoho dechu se označuje jako *dechový objem*. V klidu činí asi 500 ml. Frekvence dýchání je 14 až 16 dechů za minutu, což činí asi 7 – 9 litrů vzduchu. Při jednom nádechu bez usilovného vydechnutí můžeme vdechnout přibližně tři litry vzduchu. Po následném usilovném výdechu je to 4,5 l (u trénovaných až 6 l). Toto množství vzduchu se nazývá *vitální kapacita plic*. Jinými slovy vitální kapacita plic je objem vzduchu, který po hlubším vdechu usilovně vydechneme.[2]

### 3 ZÁSTAVA SRDCE

Srdeční zástava je jednou z nejčastějších příčin stavu, při kterém nemocný potřebuje bezodkladnou pomoc. V případech srdeční zástavy se vždy hraje o minuty – je proto nezbytné, aby účinná první pomoc přišla co nejdříve, ať už prostřednictvím vyškoleného laika nebo odborníka.

Srdeční zástava je stav, kdy srdce nestačí přečerpávat dostatečný objem krve potřebný pro udržení toku krve cévami a pro výživu orgánů a tkání. Onemocnění srdce je nejčastější příčinnou úmrtí, dle statistik zasáhne až 50 % obyvatelstva. Srdeční zástava může postihnout nejen starší lidi, ale klidně i mladého sportovce. Pokud dojde k poruše pravidelných elektrických impulzů, vzruchy se v srdeční svalovině šíří nekoordinovaně a srdce se účinně nestahuje a krev se nedostává do celého těla. Srdce se pouze jemně „třese“ a dochází ke komorové fibrilaci. Fibrilaci je možné ovlivnit defibrilátorem, který opět nastolí pravidelný srdeční rytmus.

#### 3.1 Srdeční onemocnění

Onemocnění srdce patří mezi časté zdravotní komplikace. Ve vyspělých zemích světa bývá nejčastější příčinou úmrtí. Srdce je složitý orgán a jeho správná činnost je podmíněna dokonalou souhrou všech jeho částí a funkcí. Onemocnění nebo defekt srdce naruší potřebnou rovnováhu systému zásobování organismu okysličenou krví, což negativně ovlivňuje další tělesné funkce a procesy.[4]

Nemoci srdce mohou být vrozené nebo získané.[5]

##### 3.1.1 Vrozené nemoci srdce

Vrozené srdeční vady vznikají u lidského plodu v době jeho nitroděložního vývoje. Příčinou mohou být různé genetické poruchy, srdeční vada dítěte bývá také často jedním ze symptomů různých patologických syndromů (zdravotní postižení, které ovlivňuje více tělesných funkcí současně). Další příčinou vzniku mohou být vnější vlivy, které v době těhotenství negativně ovlivňují zdraví matky i plodu – např. užívání drog nebo alkoholu, působení škodlivých chemických látek, působení některých léků atd. Významným rizikovým faktorem je nákaza matky některým typem virového onemocnění. Nejcitlivějším obdobím na působení vnějších vlivů je 2. až 8. týden těhotenství.[5]

Vrozenými srdečními vadami je zpravidla změněn normální průtok krve srdcem. Změny průtoku krve mohou být způsobeny postižením srdečních přepážek, srdečních chlopní, nebo tepen a žil vystupujících/vstupujících ze/do srdce. [5]

Některé vrozené vady mohou zůstat dlouhou dobu utajeny, jiné se projeví už krátce po narození dítěte – typickými projevy jsou např. zrychlené dýchání, *cyanóza* (promodrávání kůže, rtů a konečků prstů), zvýšená únavnost (nadměrná spavost), poruchy krevního oběhu.[5]

Lehčí vady se mohou časem upravit bez nutnosti přímé léčebné intervence, závažnější vady většinou vyžadují chirurgický zákrok.

### 3.1.2 Získané nemoci srdce

Získané srdeční onemocnění se objevuje v průběhu života jedince a bývá způsobeno různými vnějšími vlivy nebo prodělaným onemocněním. Mezi časté příčiny patří degenerativní změny orgánů související se stárnutím nebo chorobou, prodělaný infekční zánět srdce nebo osrdečnicku, revmatická horečka, neléčená nebo špatně léčená hypertenze, nádorové onemocnění nebo plicní hypertenze.[5]

#### Choroby způsobené nedokrvením srdce (ischemické)

Srdce potřebuje ke své nepřetržité práci stálý přísun živin a kyslíku, o který se starají věnčitě (*koronární*) cévy. Dojde-li k zúžení nebo ucpaní koronární tepny, sníží se přítok krve do srdečního svalů a oblast srdce, kterou dříve tato céva zásobovala krví, nemá dostatek výživy (trpí *ischemií*).[3]

Nejčastěji bývá postižení věnčitých tepen způsobeno kornatěním (*aterosklerózou*), při němž dochází k postupnému zužování až uzavření cévy. Další příčinou uzavěru tepny může být ucpaní krevní sraženinou, nebo tukovým plátem uvolněným z cévní stěny. Nedokrvení srdce může způsobit i náhlý *spasmus* (křečovitý stah).[3]

Každá z uvedených příčin může být příčinou vzniku některé z forem *ischemické choroby srdeční (IČHS)*. [3]

Jedním z možných projevů nedostatečného prokrvení srdečního svalů je onemocnění zvané *angina pectoris*. K záchvatu *anginy pectoris* dochází nejčastěji při námaze nebo rozčilení, jejichž následkem dochází k nadměrnému zrychlení srdeční činnosti, mohou k němu ale vést i jiné příčiny – např. prochlazení při pobytu venku. Jestliže věnčitě tepny nedokážou na situaci rychle reagovat umožněním zvýšení průtoku krve, projeví se nedokrvení srdeč-



ního svalu (*ischemie*), při kterém nemocný pociťuje výraznou bolest, pálení nebo tlak na hrudi, může se objevit i dušnost. Obtíže zpravidla rychle vymizí po podání léků roztahujících tepny. Někdy k odeznění příznaků postačí jen zklidnění nemocného, nebo přemístění do tepla, pokud byl prochlazen. Objeví-li se jednou příznaky *anginy pectoris*, je to důvod k vyhledání speciální lékařské péče, která může zabránit rozvoji choroby.[3]

Dojde-li k úplnému přerušení přívodu krve do některé oblasti srdce, nebo k dlouhodobému nedokrvení, buňky srdečního svalu v této oblasti odumírají. Následkem je *infarkt myokardu*. Typicky se projevuje bolestí na hrudi, úzkostí, pocením, často také nevolností či zvracením. Přítomny však mohou být i jiné příznaky, které jsou zaměnitelné s běžnými zdravotními potížemi – např. s pálením žáhy, s bolestmi od páteře apod. Jestliže dojde k *infarktu myokardu*, záleží šance na záchranu lidského života nejen na velikosti nedokrvené části srdečního svalu, ale i na rychlosti, s níž se dostane nemocnému pomoci. Až čtvrtina osob postižených infarktem myokardu umírá dříve, než se dostanou do péče lékařů v nemocnici.[3]

### **Chlopenní vady**

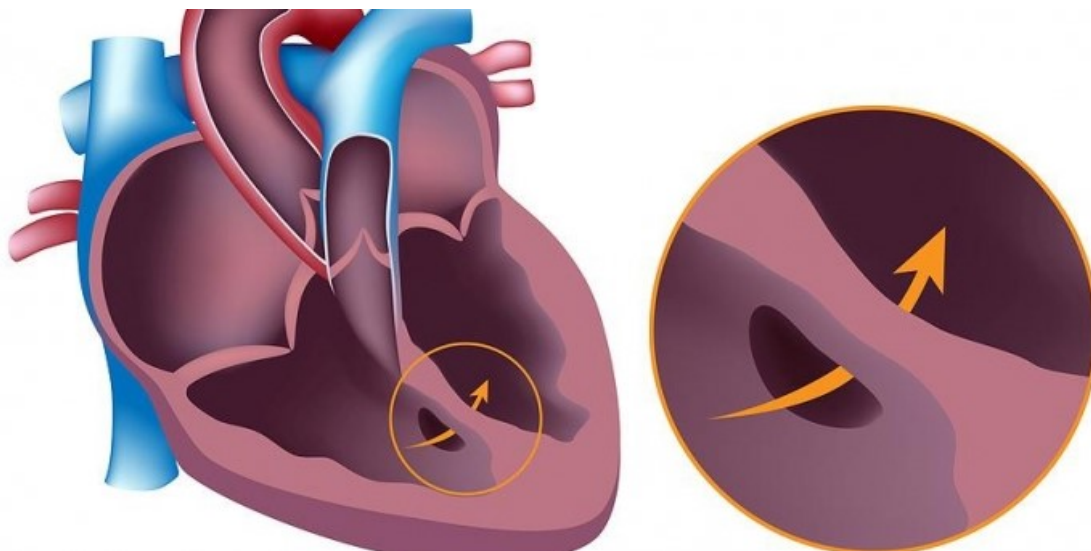
Srdeční chlopně zajišťují proudění krve v srdci správným směrem (zabraňují zpětnému toku krve v srdci) a podílejí se na regulaci objemu přečerpávané krve.[3]

Poruchu funkce srdečních chlopní mohou způsobit vrozené vady, degenerativní vady nebo infekce. Poruchy funkce chlopní dělíme na nedomykavost (*insufienci*) a zúžení (*stenózu*). Nedomykavost způsobuje nedokonalé uzavření chlopně a tím i zpětný tok krve. *Stenóza* způsobuje nedostatečné otevření chlopně, tím dojde k zúžení prostoru potřebného pro průtok krve. Obě poruchy se také mohou vyskytovat v kombinaci. Chlopenní vady přetěžují srdce a omezují jeho schopnost přečerpávat krev.[3]

Lehčí stupeň chlopenní vady nemusí nijak výrazně omezovat postiženou osobu v běžných aktivitách a může zůstat po dlouhou dobu bez povšimnutí. U těžšího stupně vady dochází k postupnému prohlubování její závažnosti a k rozvoji příznaků. Chlopenní vady není možno vyléčit bez chirurgického zákroku. Podáváním léků a úpravou životního stylu můžeme docílit pouze zmírnění příznaků a oddálení komplikací.[3]

Chlopenní vada se může u postižené osoby projevovat snadnou unavitelností, dechovou nedostatečností, otoky dolních končetin, bolestmi na hrudi, závratěmi nebo ztrátou vědomí.

Pokud není těžká chlopenní vada včas objevena a léčena, může dojít k srdečnímu selhání, mozkové příhodě, tvorbě krevních sraženin nebo srdeční zástavě.[3]



Obr. 5 Chlopenní vada [15]

### Poruchy srdečního rytmu

Standardně je srdeční akce pravidelná, s klidovou frekvencí v rozmezí od cca 60 – 90 stahů za minutu, podle individuálních dispozic daného jedince. U malých dětí tepe srdce častěji, u trénovaných dospělých bývá frekvence nižší.[6]

Srdeční akce je řízena elektrickými impulzy, které vznikají ve specializovaných buňkách lokalizovaných v srdeční svalovině. Tyto specializované buňky tvoří převodní systém, šířící elektrické signály do celého srdečního svalu.[6]

Poškození převodního systému, které má na svědomí *arytmii*, může vzniknout jako následek nedokrvění srdeční tkáně (*ischemie*), nedostatku kyslíku (*hypoxie*) nebo zánětu. Poruchu rytmu může také vyvolat změna hladin důležitých iontů (např. nízká hladina draslíku v krvi), změna hladiny hormonů (např. při poruše funkce štítné žlázy), intoxikace organismu alkoholem nebo jinými návykovými látkami, případně i požití některých léků.[6]

Porucha srdečního rytmu nemusí být nutně symptomem onemocnění srdce. *Arytmie* může vzniknout například jako přirozená reakce na zvýšenou fyzickou námahu či stres. Většina *arytmií* je neškodná. Některé však mohou být nebezpečné nebo přímo život ohrožující. Srdce při nich není schopno přečerpávat dostatečné množství krve. Nedostatečný krevní oběh způsobí poškození srdečního svalu, mozku nebo dalších orgánů. V takovém případě

jsou důsledkem *arytmie* závažné zdravotní komplikace, které mohou mít až fatální důsledky.[6]

Poruchu srdečního rytmu většinou postižený subjektivně vnímá jako krátkodobou nepravidelnost tepu, „přeskočení“ nebo „zaškobrtnutí“ srdce, pocit krátkodobého zastavení srdce, zrychlené pravidelné bušení, nebo rychlé nepravidelné bušení srdce. Přidat se může pocit dušnosti, tlaku na hrudi, pocit závratí či krátkodobá ztráta vědomí.[6]

Podle rychlosti frekvence srdečního tepu rozlišujeme příliš rychlou srdeční akci (*tachykardie*) a příliš pomalou srdeční akci (*bradykardie*). Specifickými typy *arytmií* jsou předčasné srdeční stahy (*extrasystoly*), velmi rychlé nepravidelné stahy až nekontrolovatelné chvění srdečního svalu (*fibrilace*), pravidelné velmi rychlé srdeční stahy až kmitání (*flutter*).[6]

Pro nemocného jsou nebezpečné formy *arytmie* především *komorové tachykardie* a *komorové fibrilace*. Při *tachykardii* stoupá srdeční frekvence na hodnoty 100–300/min. Srdeční stahy mají ale minimální účinnost. Při *komorové fibrilaci* dochází k nekontrolovanému chvění komor, které nevypuzují žádnou krev.[6]

Pokud se *arytmie* u jedince projeví, je vždy vhodné konzultovat zdravotní stav s lékařem. Podle závažnosti *arytmie* a podle případné přítomnosti dalších zdravotních problémů se pak postupuje při léčbě *arytmie*. K úpravě stavu někdy stačí úprava životního stylu. U závažnějších forem *arytmie* bývá nutné užívání léků, případně i náročnější intervence v podobě zavedení *kardioverteru* – defibrilátoru (vyhodnocuje snímanou srdeční aktivitu a při výskytu život ohrožující *tachyarytmie* ovlivní srdeční rytmus elektrickým výbojem), nebo využití *kardiostimulátoru*. Některé typy *arytmie* lze úspěšně řešit chirurgickou cestou – zničením patologického ložiska v srdci, ke kterému se nejčastěji používá náhlé prudké zmražení (*kryoablace*) nebo působení radiofrekvenčního výboje.[6]

### 3.2 Vznik a příčina zástavy

Většina laiků běžně zaměňuje pojmy „*zástava srdce*“ a „*infarkt myokardu*“. Ve skutečnosti však nejde o totéž. *Infarkt myokardu* je způsoben odumíráním buněk srdeční tkáně, které nejsou dostatečně vyživovány. Může být jednou (ale ne jedinou) z příčin, které vedou k srdeční zástavě.[4]

Zástava znamená zástavu činnosti srdce jakožto pumpy, která vykonává mechanickou činnost pohánění krve cévním řečištěm. Dojde při ní k naprostému vymizení elektrické i mechanické činnosti srdce. Pokud zástavu zaznamenáme elektrokardiografem, objeví se

na záznamu namísto křivky jen rovná čára. Zástava vede k úplnému přerušení krevního oběhu, jehož následkem je těžká *hypoxie* (nedostatečné okysličování) ve všech orgánech těla. Nedostatek kyslíku způsobuje odumírání tkání. Orgánem nejcitlivějším na *hypoxii* je mozek, který je již po pěti minutách bez přívodu kyslíku vážně poškozen.[4]

Zástava je akutní stav s náhlým vznikem bezvědomí, vymizením pulsu a zástavou dechu. Není-li ihned zahájena resuscitace, nastává smrt. Správně vedená včasná *kardiopulmonální* resuscitace však může nemocného v řadě případů zachránit. V této situaci tak může včasným zahájením resuscitace sehrát klíčovou roli i poučený laik.[4]

### 3.3 Srdeční selhání

Pod slovem selhání většinou představujeme něco, co náhle přestane úplně fungovat. Srdeční selhání lidé často zaměňují za smrt zástavou srdce nebo za infarkt. Ve skutečnosti se může jednat o dlouhodobé nebo chronické onemocnění, při kterém srdce nezvládá plnit svou funkci. Srdeční selhání je stav, kdy srdce v důsledku poruchy své struktury nebo funkce není schopno adekvátně zajistit metabolické požadavky tkání v klidu nebo při zátěži. Zdravé lidské srdce dokáže při zátěži reagovat na zvýšené potřeby organismu zvýšením minutového oběhu až pětinasobně. K zachování této funkce je v lidském těle činná řada mechanismů, které ovlivňují procesy nejen v srdci. Je-li schopnost kompenzace narušena, začne srdce selhávat. Nedostatečné prokrvení se projevuje nejprve při zátěži, při zhoršování stavu i při běžných činnostech.[6]

#### 3.3.1 Podle rychlosti vzniku

Srdeční selhání může vzniknout náhle akutní selhání nebo se stav rozvíjí pozvolna chronické selhání.[6]

#### Chronické srdeční selhání

Počet nemocných s chronickým srdečním selháním v evropských zemích zvolna narůstá. Příčinou je zvyšující se věk dožití, životní styl i zlepšená léčba akutních stavů (hlavně akutního *infarktu myokardu*). Léčba chronického srdečního selhání je náročná a ne příliš úspěšná.[6]

Chronické srdeční selhání (*CHSS*) je vlastně souhrnem symptomů, které vznikly následkem onemocnění srdečního svalu, nebo vlivem jiných faktorů narušujících práci srdce jako pumpy. Tyto symptomy jsou vyvolány městnáním krve v srdci, nebo sníženým minutovým

výdejem. Příčinou CHSS je *systolická* nebo *diastolická* porucha srdeční funkce, které vznikají nejčastěji vlivem *ischemické* choroby srdeční nebo *dilatační kardiomyopatie*, méně často vlivem chlopenní vady, *hypertenze*, nebo jiné příčiny.[6]

Při chronickém srdečním selhání srdce není schopno pokrýt metabolické nároky tkání. Na tento stav se snaží tělo nemocného reagovat. Mezi typické kompenzační mechanismy patří *hypertrofie* (zbytnění) *myokardu* nebo snížení *diurézy* (vyučování moči), které se navenek projeví otoky na dolních končetinách. Organismus zadržováním vody uměle navyšuje cirkulující objem.[6]

Chronické srdeční selhání provází řada příznaků, které snižují kvalitu života postiženého. Patří mezi ně dušnost, zvýšená únava, otoky, s postupem času se symptomy zvyrazňují a objevují se i následky dlouhodobého nedokrvování tkání – např. poruchy paměti, změněné myšlení, zmatenost atd. V návaznosti na stupeň onemocnění se zkracuje i předpokládaná délka života nemocného.[6]

### **Akutní srdeční selhání**

Akutní srdeční selhání (*ASS*) je závažný a život ohrožující stav, který vyžaduje okamžitou hospitalizaci a zahájení léčby. Rychlost intervence je zásadní pro zachování šance na přežití nemocného.[6]

Nejčastější příčinou *ASS* je *infarkt myokardu*. Dalšími možnými příčinami jsou například náhlé zhoršení chronického srdečního selhání, poruchy srdečního rytmu, srdeční tamponáda (útlak srdce tekutinou v osrdečníku např. při jeho zánětu nebo poranění), plicní embolie nebo *dissekce aorty* (částečná prasklina stěny aorty). Možná je i kombinace několika příčin.[6]

Pokud nemocný získá okamžitou pomoc a podaří se odvrátit fatální následky akutního selhání, vyžaduje další léčba nejen odbornou lékařskou péči, ale i zodpovědný přístup pacienta. Akutní selhání přechází do stavu chronického selhání, které velmi často časem znovu vyvrcholí do akutní fáze.[6]

### **3.3.2 Podle postiženého srdečního oddílu**

Každá část srdce plní v organismu svou funkci. Pro zásobování tkání kyslíkem a živinami musí dobře fungovat velký i malý tělní oběh. Velký tělní oběh vychází z levé srdeční komory a rozvádí tepnami okysličenou krev do orgánů v celém těle, žilami svádí „použitou“ krev zpět do pravé síně srdce. Malý tělní oběh spojuje srdce a plíce a zajišťuje okysličová-

ní krve. Vychází z pravé srdeční komory a po okysličení přivádí krev do levé srdeční síně.[6]

### **Levostranné srdeční selhání**

Levá srdeční komora má v organismu funkci tlakového čerpadla. Levostranné srdeční selhání může vzniknout při *hypertenzi*, zánětu *myokardu* nebo při nedokrvení *myokardu*. Při levostranné srdeční nedostatečnosti se hromadí krev v plicích, nadbytečná tekutina proniká do plicních sklípků a vzniká plicní otok. Subjektivně nemocný pociťuje dušnost, která se zpočátku projevuje při zvýšené námaze, později i při chůzi a běžných činnostech, v pokročilém stadiu má dechové obtíže i v klidu. Typické jsou stavy noční dušnosti.[6]

### **Pravostranné srdeční selhání**

Pravostranné srdeční selhání vzniká jako důsledek poruchy funkce pravé srdeční komory. Příčinou bývá některá forma plicního onemocnění, nebo srdečního onemocnění, jehož následkem se krev hromadí před pravou polovinou srdce, v žilách velkého krevního oběhu. K projevům patří zrychlení srdečního rytmu (*tachykardie*), *cyanóza* (promodrávání z nedostatečného okysličení), *hypotenze* (nízký krevní tlak), typicky zvýšená náplň krčních žil, zvětšení jater a periferní otoky – zejména otoky dolních končetin, které začínají v oblasti kotníků. Mětnání krve v orgánech břišní dutiny bývá zdrojem zažívacích potíží a bolestivého tlaku vpravo pod žebry.[6]

### **3.3.3 Podle mechanismu postižení srdeční činnosti**

Podle typu komorové dysfunkce rozlišujeme srdeční selhání *systolické* a *diastolické*. Častěji se vyskytuje *dysfunkce systolická*. Jde o sníženou schopnost stažitelnosti srdeční komory, což vede ke snížení schopnosti vypuzovat krev do krevního oběhu a tedy i ke snížení srdečního výdeje. Obvykle se tato dysfunkce projevuje i zvětšením srdce. Při *diastolické dysfunkci* dochází k poklesu pružnosti srdeční svaloviny, tím se zhoršuje roztažitelnost srdečních dutin a schopnost srdce plnit komory krví. Často se objevuje kombinace obou uvedených dysfunkcí.[6]

## 4 REAKCE NA ZÁSTAVU SRDCE

Náhlá zástava oběhu (*NZO*) je situace, při které došlo k neočekávanému přerušení cirkulace krve v systémovém krevním oběhu. V předchozí kapitole jsou popsány různé druhy onemocnění srdce, při kterých může dojít k srdeční zástavě. Předejít klinické smrti a zamezit nevratnému poškození životně důležitých orgánů je možné jen přiměřenou reakcí na danou situaci. Adekvátní reakcí na zástavu krevního oběhu je *kardiopulmonální resuscitace*. Jedná se o nepřímou srdeční masáž a umělou plicní ventilaci, která nahrazuje základní životní funkce – srdeční činnost a dýchání.[8]

Neodkladná resuscitace (*NR*) je soubor navazujících diagnostických a léčebných postupů sloužících k rozpoznání selhání vitálních funkcí a k neodkladnému obnovení oběhu okysličené krve u osob postižených náhlou zástavou oběhu. Cílem je co nejdříve obnovit vitální funkce a uchránit nejdůležitější tělesné orgány (zejména mozek a srdce) před nezvratným poškozením.[8]

### 4.1 Základní neodkladná resuscitace (*NR*)

Neodkladná resuscitace je soubor jednoduchých a logicky na sebe navazujících postupů, které mají sloužit k neprodlenému obnovení dodávky okysličené krve do mozku. Neodkladná resuscitace je namístě vždy, když je postižená osoba v bezvědomí. V úvodu této podkapitoly je vhodné si říct, z čeho sestává základní NR.

Prvním krokem je vždy přivolání odborné pomoci telefonátem na tísňovou linku 155. Získáme tak odbornou konzultaci a „vedení na dálku“ po dobu potřebnou k dojezdu ZZS na místo.

Postup resuscitace:

1) Zkontrolujeme, zda postižený dýchá. Pokud ne, zajistíme zprůchodnění dýchacích cest. Základní poloha postiženého je vleže na zádech na pevné podložce. Při vědomí nebo ve spánku jsou dýchací cesty průchodné. Nejčastější příčinou bezdeší je „zapadlý jazyk“ - v bezvědomí se sníží napětí svalstva, dolní čelist poklesne a jazyk ucpe dýchací cesty. Uvolnění dýchacích cest provedeme záklonem hlavy postiženého a předsunutím jeho dolní čelisti (zvednutím brady).[8]

Pokud tvoří překážku dýchání vdechnuté cizí těleso (nejčastěji potrava), pokusíme se o odstranění překážky. Nejjednodušší a nejméně nebezpečný způsob pro postiženého je úder plochou dlaní mezi lopatky.[8]

2) Co nejdříve zahájíme zevní masáž srdeční. Nezdržujeme se hledáním pulsu, stačí zjištění, že postižená osoba nemá normální dýchání. Zevní masáž srdce se provádí pravidelným stlačováním středu hrudní kosti o 4-6 cm směrem k páteři, čímž uměle udržujeme oběh krve především mezi plícemi, srdcem a mozkiem. Nepřímá srdeční masáž musí být prováděna s dostatečnou hloubkou kompresí hrudníku frekvencí 100 -120 stlačení za minutu.[8]

3) Zahájení umělého dýchání - využíváme ho v případě, že byl zachránce v provádění umělého dýchání vyškolen a je ochotný jej v dané situaci použít. Je prováděno v kombinaci s kompresemi hrudníku v poměru 30:2.[8]

4) Použití automatizovaného externího defibrilátoru provedené do 3 – 5 minut může zvýšit pravděpodobnost přežití až na 70 %). Může jej použít kdokoli, včetně laiků.[8]

Shrnutí důležitých zásad při provádění základní NR:

1. Indikací k zahájení základní NR je stav, kdy postižený nereaguje na hlasité oslovení, zatřesení rameny a normálně nedýchá, případně se nadechuje ojedinele, anebo v nápadně dlouhých intervalech (terminální lapavé dýchání);
2. Nejdůležitější činností je nepřímá srdeční masáž. Pokud není zachránce proškolen v provádění umělého dýchání, provádí u dospělého pacienta pouze nepřímou srdeční masáž. Zachránce by měli srdeční masáž provádět s dostatečnou hloubkou kompresí hrudníku u dospělého přibližně 5 cm a s frekvencí 100 - 120 stlačení za minutu. Po každém stlačení je nutné zcela uvolnit tlak vyvíjený na hrudník a provádět srdeční masáž bez přestávky. Pokud zachránce v provádění umělého dýchání proškolen je, měl by střídat komprese hrudníku a umělé vdechy v poměru 30 ku 2.
3. Použití AED, jestliže je k dispozici, nevyžaduje předchozí nácvik a může jej použít kdokoli, včetně laiků.[8]

Základní neodkladná resuscitace (NR) je soubor navazujících diagnostických a léčebných postupů, které jsou přesně stanoveny Evropskou resuscitační radou. Své specifikace má u dospělých i dětí (viz Přílohy I. a II.).



## 4.2 Rozšířená NR

Rozšířená neodkladná resuscitace je soubor na sebe navazujících léčebných postupů sloužících k neprodlenému obnovení oběhu okysličené krve u osoby postižené zástavou srdce. Na rozdíl od základní NR, kdy záchranu provádí svědek bez speciálního vybavení a pomůcek jen za pomoci dvou rukou, u rozšířené NR jde o vycvičený a sehraný tým zdravotníků ZZS s využitím speciálních pomůcek, přístrojů, farmak. Tyto výkony musí být provedeny v prvních minutách od zahájení rozšířené NR. Lékař ZZS musí být vycvičen i v dalších úkonech, které může být nucen provádět v souvislosti s NR.

### 4.2.1 Poskytovatelé

Profesionální týmy zdravotnických pracovníků provádějící činnost v místě selhání základních životních funkcí. Vedoucím týmu je v posádkách rychlé lékařské pomoci (*RLP*), na urgentních příjmech nemocnic lékař – specialista oboru urgentní medicína (*UM*), v posádkách rychlé zdravotnické pomoci (*RZP*) potom zdravotnický záchranář. U jednotek PO se jedná o hasiče – paramedika, který je proškolen v poskytování NR a vybaven speciálními pomůckami.[8]

Tým má za úkol poskytnutí rozšířené NR v návaznosti na základní NR prováděnou svědky NZO. Cílem je obnovení spontánního oběhu, stabilizace základních životních funkcí a transport nemocného do vhodného zdravotnického zařízení, které poskytne optimální poresuscitační péči. Provádění rozšířené NR vyžaduje vybavení záchránců speciálními přístroji a pomůckami. K dosažení maximální kvality poskytované péče je nezbytný dokonalý výcvik a souhra všech členů týmu.[8]

K poskytování rozšířené NR nejsou komplexně vybaveni ani vycvičeni praktičtí lékaři, ambulantní specialisté, ani další lékaři prvního kontaktu. Všichni lékaři by měli být schopni provádět umělé dýchání pomocí samorozpínacího vaku s obličejovou maskou a provést defibrilaci pomocí AED.[8]

### 4.2.2 Činnosti při rozšířené NR

Rozšířená NR zahrnuje následující činnosti:

- 1) EKG – monitorace elektrické činnosti srdce a analýza srdečního rytmu;
- 2) defibrilaci při fibrilaci komor nebo bezpulzové komorové tachykardii;

- 3) zevní *kardiostimulaci* při *bradykardii* spojené se závažnými příznaky (šok, *synkopa*, srdeční selhání) při selhání farmakologické léčby;
- 4) zajištění *oxygenace* a ventilace postiženého: v případě dostatečných praktických zkušeností, dostupném vybavení lze zvážit zajištění průchodnosti dýchacích cest metodou tracheální intubace (mohou provádět výlučně lékaři).
- 5) umělou plicní ventilaci;
- 6) aplikaci léků a infuzních roztoků;
- 7) použití speciálních pomůcek a metod, například *ultrasonografie*, mechanické resuscitační přístroje, *trombolýza*, léčebná *hypotermie* apod.[8]

Rozšířená neodkladná resuscitace je soubor navazujících diagnostických a léčebných postupů, které jsou přesně stanoveny Evropskou resuscitační radou. Své specifikace má u dospělých, dětí i novorozenců (viz Přílohy III., IV. a V.).

### 4.3 Poresuscitační péče

Po úspěšné NR musí být zahájena co nejdříve po ROSC, to znamená již v přednemocniční neodkladné péči a/nebo na urgentním příjmu a během prevozu nemocného do místa definitivního ošetření. Tato péče zahrnuje:

- 1) *diferenciálně-diagnostickou* rozvahu s cílem stanovit pravděpodobnou *etiologii* NZO (včetně odběru anamnézy a záznamu dvanáctisvodového EKG);
- 2) šetrný transport nemocného do vhodného zdravotnického zařízení, které je schopné zajistit optimální poresuscitační péči, například přímou *perkutánní koronární intervenci*, léčbu pomocí mimotělních technik apod.;
- 3) udržení normoventilace;
- 4) udržení oběhové stability.[8]

## 5 AED: AUTOMATICKÉ EXTERNÍ DEFIBRILÁTORY

Defibrilátory se mnoho let používaly pouze ve zdravotnických zařízeních k ošetření pacientů s náhlou zástavou srdce. Přínos defibrilátorů pro záchranu lidských životů je široce uznáván po celém světě. Automatizovaný externí defibrilátor je počítačově řízený přístroj určený pro laiky i zdravotnické týmy, který je schopen analyzovat křivku EKG a v případě potřeby vede zachránce hlasovými pokyny a pokyny na obrazovce k provedení bezpečné defibrilace.[9]



Obr. 6 Označení Automatizovaného externího defibrilátoru [9]

### 5.1 Historie defibrilace a automatické defibrilace

V roce 1775 Petr Christian Abildgaard předvedl, že život slepice může být ovlivněn elektrickými impulsy a že je možno opět obnovit puls působením elektrického impulsu.[7]

V roce 1849 Frederik Ludwig a Albert Hoffa demonstrovali, že elektrický impuls může navodit *fibrilaci* srdce.[7]

V roce 1888 lékař Mac William uvedl, že příčinou náhlého úmrtí může být *fibrilace* komor. V roce 1899 profesori Jean-Louis Prevost a Frederic Batelli objevili, že průchod proudu přes srdce zvířete může zastavit *fibrilaci* komor.[7]

V roce 1932 Dr. William Bennett Kouwenhoven vyvinul zařízení pro podávání elektrických výbojů srdci. Přístroj byl určen pro léčbu chorob způsobených nepravidelnou aktivitou srdce.[7]

Během 2. světové války, v roce 1947, provedl jako první chirurg Claude Beck úspěšně vnitřní *defibrilaci* lidského srdce; jedná se o *defibrilaci* provedenou přímo na srdci při otevřeném hrudníku.[7]

V roce 1954 provedli Kouwenhoven a Milnor *defibrilaci* srdce psa a o dva roky později provedl Paul Maurice Zoll první úspěšnou externí *defibrilaci* u člověka.[7]

Roku 1960 započal Dr. Micheal Mirowski vývoj implantovaného defibrilátoru. Následující rok pánové Alexandr, Kleiger, a Lown poprvé popsali použití střídavého proudu pro ukončení komorové *tachykardie*. [7]

Profesor B. Peleška z pražského IKEMu v roce 1962 sestrojil první přenosný (bateriový) defibrilátor k *transtorakální defibrilaci*. [7]

V Portlandu a Oregonu 1969 byla provedena první *defibrilace* záchranáři paramediky bez přítomnosti lékařů. [7]

1974 - 1980 Dr. Arch Diack, Robert Rullman, a Dr. W. Stanley Welborn vyvinuli prototyp automatizovaného externího defibrilátoru (AED). [7]

V roce 2002 byla poprvé vybavena budova AED v ČR. Jednalo se o stanici Svobodná Evropa. [7]

## 5.2 Automatické externí defibrilátory

Defibrilátory používali po mnoho let pouze zdravotníci profesionálové k ošetření pacientů s náhlou zástavou srdce. Přínos defibrilátorů pro záchranu lidských životů je široce uznáván, a to dokonce natolik, že v současnosti může defibrilátory používat i personál školený pouze k výkonu *kardiopulmonární resuscitace (KPR)*. Po přiložení elektrod na hrudník pacienta provede defibrilátor analýzu srdečního rytmu pacienta. Je-li detekován rytmus vhodný pro výboj, dodá defibrilátor buď intenzivní elektrický impulz (výboj) do srdečního svalu (plně automatický model), nebo dá uživateli pokyn k provedení výboje (poloautomatický model). Výboje jsou dodávány prostřednictvím elektrod přiložených k hrudníku pa-

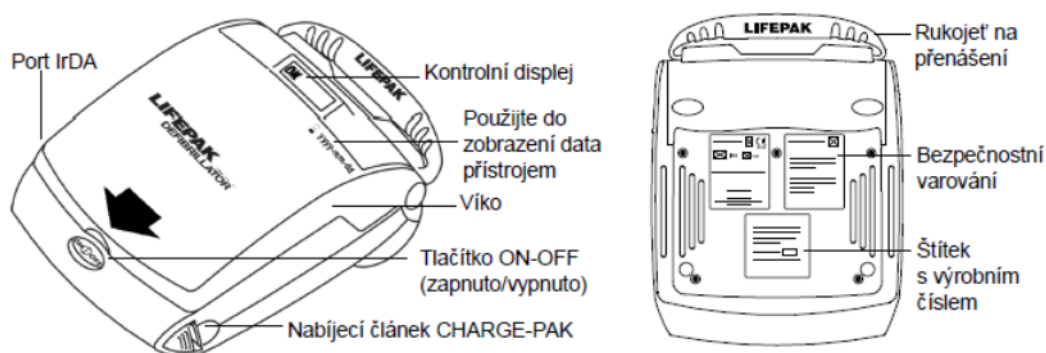
cienta. Dodání uvedeného elektrického impulzu se nazývá defibrilace. Defibrilace je uznávaný prostředek k léčbě život ohrožujících nepravidelností srdečního rytmu (například *fibrilaci* komor), které vyvolávají náhlou zástavu srdce.[9]

### 5.3 Defibrilátory *LIFEPAK*

Defibrilátory *LIFEPAK CR Plus* a *LIFEPAK EXPRESS* jsou určeny k použití v uzavřených prostorech i v terénu. Pro každý typ jsou k dispozici dva modely: plně automatický a poloautomatický.[9]

Plně automatický model monitoruje pacienta po přiložení elektrod, a je-li zjištěn rytmus vhodný pro výboj, provede výboj bez dalšího zásahu uživatele. Poloautomatický model monitoruje pacienta, je-li však zjištěn rytmus vhodný pro výboj, uživatel musí stisknout tlačítko *výboj*. U obou modelů jsou k dispozici hlasové pokyny, které vedou uživatele defibrilačním postupem.[9]

Defibrilátor provádí sám automatický test jednou týdně a také po každém zapnutí. Jednou za měsíc navíc defibrilátor provádí podrobnější test. Tímto testem se kontrolují okruhy defibrilátoru a ověřuje se jeho připravenost k použití. Snadno čitelný vizuální displej indikuje, zda je defibrilátor připraven k použití nebo zda vyžaduje pozornost.[9]

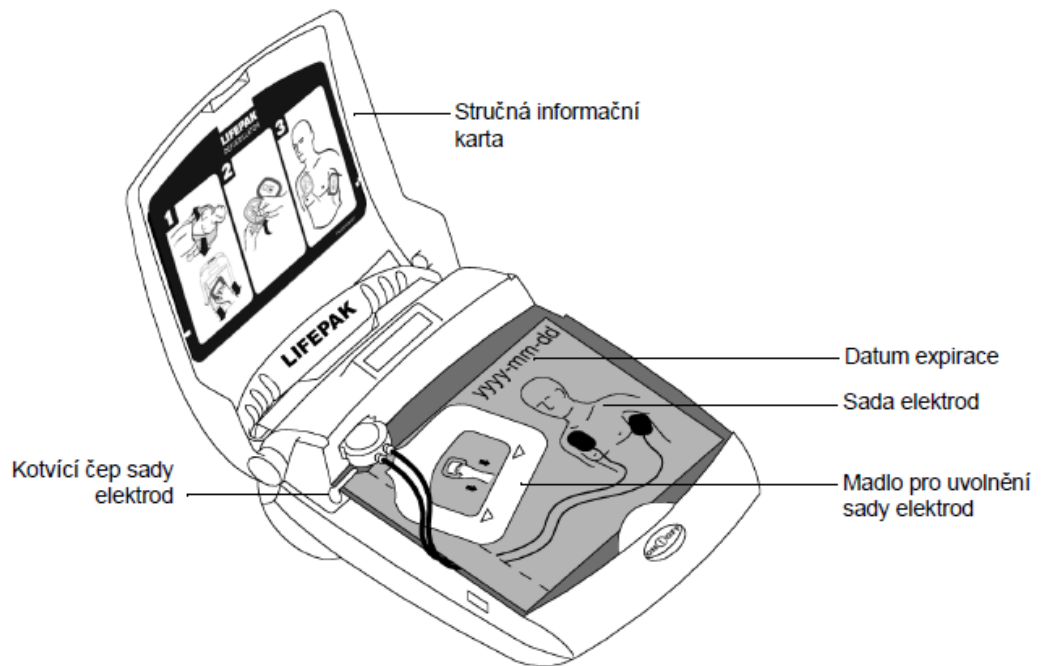


Obr. 7 Vnější ovládací prvky, indikátory a štítky [9]

#### 5.3.1 Uvedení defibrilátoru do provozu

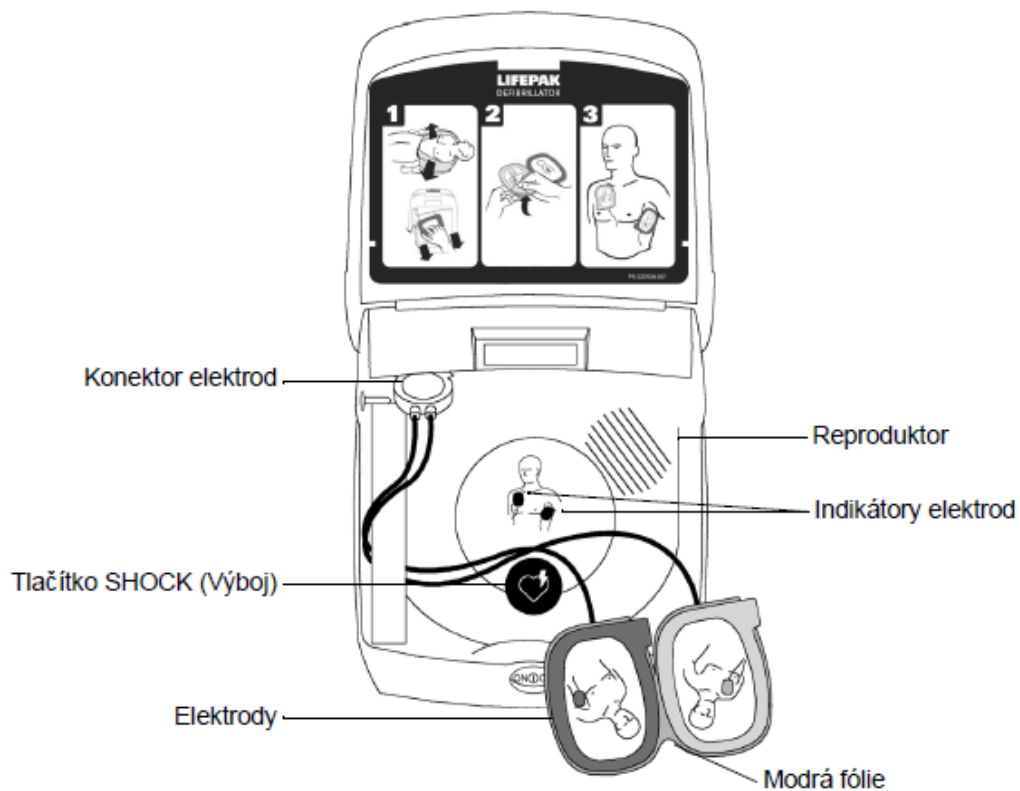
Po zapnutí a přiložení elektrod na pacienta provádí defibrilátor digitální ukládání údajů o pacientovi. Data o pacientovi obsahují datum a čas, údaje z EKG a počet výbojů. Defibrilátor dále ukládá výsledky automatických testů. Všechny údaje mohou být přeneseny do osobního počítače pomocí sériového infračerveného portu. Přenos údajů o událostech a

testech z defibrilátoru se provádí pomocí programu pro přenos a správu dat na osobním počítači.[9]



Obr. 7 Vnitřní uspořádání [9]

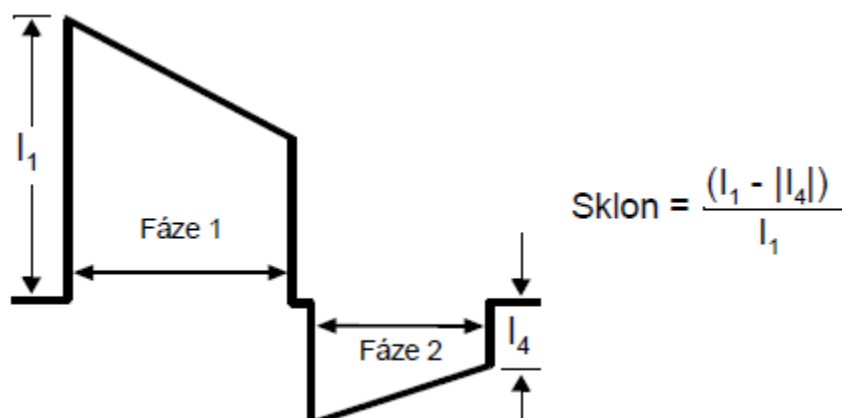
Vnitřní uspořádání je koncipováno tak, aby umožňovalo snadné použití defibrilátoru během srdeční zástavy. Po stisknutí tlačítka ON-OFF (zapnuto/vypnuto) se otevře víko, defibrilátor se zapne a objeví se sada elektrod s madlem pro její vyjmutí.[9]



Obr. 8 Zapojení elektrod [9]

Ačkoli jsou defibrilátor a elektrody zkonstruovány tak, aby vydržely teplotní výkyvy od minus 40 do plus 70 °C, je uložení při extrémních teplotách -40 °C nebo +70 °C omezeno na jeden týden. Pokud skladování při těchto teplotách překročí jeden týden, zkrátí se životnost elektrod.[9]

Energetický protokol udává, jak defibrilátor provádí po sobě jdoucí výboje. Pro toto nastavení existují dvě možnosti: flexibilní protokol nebo fixní protokol. Flexibilní sekvence znamená, že energie použitá pro výboj se zvyšuje jen tehdy, když je výsledkem analýzy provedené bezprostředně po výboji další rozhodnutí VÝBOJ DOPORUČEN. Je-li například energetická sekvence defibrilátoru nastavena na 200, 300, 360, pak flexibilní sekvence znamená, že energie použitá pro první výboj je 200 joulů. Je-li výbojem 1 ukončena arytmie a výsledkem další analýzy je rozhodnutí VÝBOJ NENÍ DOPORUČEN, energie použitá pro další výboj se nezvýší. Pokud výbojem 1 arytmie ukončena není a výsledkem další analýzy je rozhodnutí VÝBOJ DOPORUČEN, energie se zvýší na 300 joulů, atd. Fixní sekvence znamená, že energie použitá po prvním výboji o hodnotě 200 joulů se zvýší z 200 na 300 joulů a poté na 360 joulů, bez ohledu na EKG rytmus po výboji a následnou analýzu.[9]



Obr. 9 Bifázická křivka [9]

### 5.3.2 Technická data přístroje

Defibrilátor LIFEPAK CR Plus: 30 úplných výbojů nebo 210 minut v režimu „ZAPNUTO“ s plně nabitým přístrojem. Defibrilátor LIFEPAK EXPRESS: 20 úplných výbojů nebo 140 minut v režimu „ZAPNUTO“ s plně nabitým přístrojem.[9]

Doba nabíjení pro výboj:

Doby nabíjení při plně nabitém přístroji: 200 jouů za méně než 9 sekund 360 jouů za méně než 15 sekund. Doba nabíjení po 15 výbojích s plně nabitým přístrojem: 360 jouů za méně než 15 sekund.

Provozní teplota: 0 až 50 °C

Skladovací teplota: -40 až 70 °C s článkem CHARGE-PAK a elektrodami, maximální doba expozice je omezena na 1 týden.

Atmosférický tlak: 760 až 429 mmHg, 0 až 5 000 m (0 až 15 000 ft.) nad hladinou moře.

Relativní vlhkost: 5 až 95% (nekondenzující)

Fyzikální vlastnosti

Výška: 10,7 cm (4,2 in.)

Šířka: 20,3 cm (8,0 in.)

Hloubka: 24,1 cm (9,5 in.), bez rukojeti

Hmotnost: 2,0 kg (4,5 lb.) včetně článku CHARGE-PAK a elektrod[9]



### 5.3.3 Systém doporučování výbojů (Shock Advisory System - SAS)

Systémem analýzy EKG zabudovaným do defibrilátorů LIFEPAK CR Plus a LIFEPAK EXPRESS, který informuje uživatele defibrilátoru o tom, zda přístroj zjišťuje rytmus vhodný nebo nevhodný pro výboj. Tento systém umožňuje uživatelům, kteří nejsou vyškoleni v interpretaci EKG rytmů, poskytnout pacientům, které postihne *fibrilace* komor nebo komorová *tachykardie* bez pulsu, potenciálně život zachraňující terapii. SAS obsahuje tyto funkce:

- ověření kontaktu elektrod;
- automatická interpretace EKG signálu;
- řízení výbojové terapie obsluhou;
- detekce pohybu.

Systém doporučování výbojů je zkonstruován tak, aby doporučil provedení výboje, pokud zjišťuje:

- *fibrilaci* komor;
- komorovou *tachykardii*.

Pulsy kardiostimulátoru mohou bránit provedení správného výboje bez ohledu na rytmus pacienta pod stimulací. SAS je naprogramován tak, aby nedoporučil provedení výboje pro všechny ostatní EKG rytmy, včetně bezpulsové elektrické aktivity, *bradykardie* a normálních sinusových rytmů.[9]

Třída rytmu	Test EKG <sup>1</sup> Velikost vzorku	Cílový výkon <sup>23</sup>	Pozorovaný výkon Citlivost nebo specifická [LCL] <sup>4</sup>
Vhodné pro výboj: hrubá KF	168	> 90% citlivost	100,0% [98,6%]
Vhodné pro výboj: KT vhodná pro výboj	65	> 75% citlivost	84,6% [77,3%]
Nevhodné pro výboj: NSR	144	> 99% specifická pro NSR (AHA)	100,0% [98,4%]
Nevhodné pro výboj: asystolie	43	> 95% specifická	100,0% [94,8%]
Nevhodné pro výboj: všechny ostatní rytmy	531	> 95% specifická	95,9% [94,5%]
Přechodné: jemná KF	29	Pouze zpráva	96,6% [87,2%] citlivost

Obr. 10 Účinek funkce SAS u defibrilátorů LIFEPAK [9]

Automatický externí defibrilátor LIFEPAK je nejpoužívanějším defibrilátorem u složek PO, hlavním důvodem je konpabilita konektorů elektrod s přístroji používanými posádek ZZS.

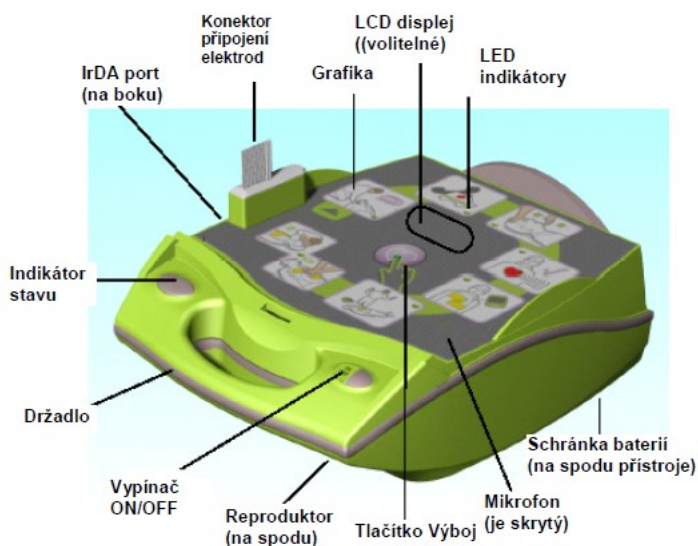
#### 5.4 Automatický externí defibrilátor ZOLL AED Plus

Přístroj ZOLL AED Plus je automatický externí defibrilátor, který vede záchránce pomocí slovní a vizuální nápovědy celým procesem *kardiopulmonární resuscitace* včetně *defibrilace*. Používá patentovanou přímočarou *bifázickou defibrilační křivku* ZOLL, a pracuje jak v dospělém tak i v pediatrickém režimu. To znamená, že přístroj ZOLL AED Plus podporuje jak dospělé, tak i dětské defibrilační elektrody; automaticky rozpozná druh připojených elektrod a seřídí rozsah energie použité k defibrilaci. Po připojení elektrod k hrudníku pacienta defibrilátor monitoruje rytmus pacientovy srdeční činnosti, tento rytmus analyzuje a určí, zda je tento rytmus indikován k defibrilačnímu výboji či nikoli. Podle potřeby je přes stejné elektrody dodán defibrilační výboj. Pokud přístroj zjistí srdeční rytmus, který je indikován k defibrilaci, nabije se a zobrazí hlášení „NEDOTÝKEJ SE PACIENTA, STISKNI TLAČITKO VÝBOJ“. Záchránce dodá defibrilační výboj stisknutím tlačítka VÝBOJ. Poté bude záchránce naveden k provedení kardiopulmonální resuscitace (KPR) po dobu dvou minut. Po uplynutí dvou minut přístroj ZOLL AED Plus automaticky začne novou analýzu srdečního rytmu. ZOLL AED Plus je vybaven krytem, který je doporučen pro použití jako podložka pod pacientova ramena a krk pro udržení průchodnosti dýchacích cest.[10]

### 5.4.1 Funkce přístroje ZOLL AED Plus

ZOLL AED Plus umožňuje následující funkce:

- Provádí pravidelné automatické testy pro zajištění nepřetržité připravenosti k provozu.
- Používá jednodílné elektrody, které usnadňují správné umístění na hrudník pacienta a snadno se aplikují.
- Analyzuje srdeční rytmus a informuje záchránce, jestli je rytmus indikován k provedení defibrilačního výboje nebo není.
- Umožní dodání defibrilačního výboje u pacientů se srdeční zástavou, jejichž srdeční rytmus je indikován k *defibrilaci*.
- Vede záchránce hlasovou a vizuální nápovědou ke správnému postupu při záchranné akci (co a kdy udělat), např. přivolání odborné pomoci nebo správné provedení KPR.
- Vydává akustické signály pro usnadnění nepřímé srdeční masáže při resuscitaci s frekvencí 100 kompresí/minutu (nutno použít elektrody CPR-D-padz).
- Monitoruje hloubku komprese během KPR a v případě, že komprese nejsou dostatečné, vydává hlasové pokyny (nutno použít elektrody CPR-D-padz).
- Víko přístroje může fungovat jako Pasivní systém uvolnění dýchacích cest (PASS).
- Přenos dat z defibrilátoru do počítače pro archivaci nebo vytisknutí zprávy.
- Používá komerčně dostupné baterie.



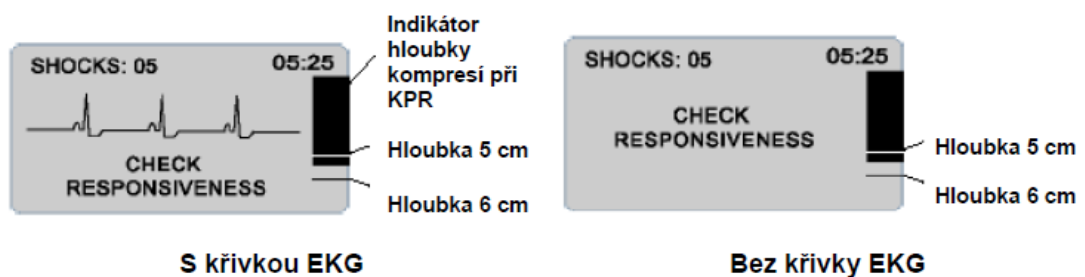
Obr. 11 Identifikace ovládacích prvků a indikátorů [10]

Grafické uživatelské rozhraní se po sejmutí víka odhalí na horní ploše přístroje ZOLL AED Plus. Tyto obrázky mají připomenout záchranářům postup kroků při záchranné akci a doplňují tak instrukce zajištěné ve formě hlasových výzev a případně textových hlášení na displeji. Všechny obrázky umístěné na přístroji jsou v kombinaci s optickým indikátorem a hlasovými výzvami určeny k navedení pozornosti záchranáře na sekvenci podle aktuálního protokolu KPR.[10]



Obr. 12 Grafické uživatelské rozhraní[10]

ZOLL AED Plus je vybaven  $3,3 \times 6,6$  cm LCD displejem, který zobrazuje následující informace:



Obr. 13 Technické parametry ZOLL AED Plus[10]

S přístrojem ZOLL EAD Plus je možné použít dospělé i dětské elektrody, přičemž automaticky seřídí energii defibrilačního výboje podle typu připojených elektrod. ZOLL AED

Plus používá soupravy elektrod, které se kabelem připojí k přístroji. Každá souprava obsahuje dva kusy elektrod, jež se přímo aplikují na pacienta.[10]

#### 5.4.2 Testovací funkce přístroje ZOLL AED Plus

ZOLL AED Plus při každém zapnutí provede test následujících funkcí, hodnot:

1. Kapacita nainstalovaných baterií - ujistí se, že kapacita nainstalovaných baterií je alespoň 50 % jejich původní hodnoty.
2. Zapojení defibrilačních elektrod - ujistí se, že defibrilační elektrody jsou správně připojeny k přístroji.
3. Obvody EKG - zkontroluje, zda je funkční snímání signálu EKG i elektronika pro zpracování tohoto signálu.
4. Obvody nabití a vybití defibrilátoru - zkontroluje, zda je funkční elektronika defibrilátoru a zda může nabít a vybit defibrilátor při nastavení energie na 2J.
5. Testy hardware / software mikroprocesoru - zkontroluje správnou funkci elektroniky řídicího mikroprocesoru přístroje ZOLL AED Plus a integritu jeho software.
6. Obvody a senzor KPR - testuje správnou funkčnost monitorování hloubky a frekvence KPR.
7. Test zvukových obvodů - ujistí se, že mluvená nápověda je funkční.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 CÍL PRÁCE

Cílem praktické části této bakalářské práce je analyzovat současné podmínky zapojení jednotek požární ochrany Jihomoravského kraje do systému záchrany životů osob postižených náhlou zástavou krevního oběhu za využití Automatizovaného externího defibrilátoru. Úkolem je vyhodnotit efektivitu nastaveného systému spolupráce jednotek zařazených do IZS JmK.

Navrhnout opatření, která by, pokud budou přijata, mohla přispět ke zlepšení současné praxe.

## 7 VYUŽITÍ AED U JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY

Podmínkou naplnění záměru zlepšit dostupnost rychlé pomoci pro osoby postižené náhlou zástavou srdečního oběhu bylo vytvoření fungujícího systému vysílání jednotek IZS na události kategorie AED. Klíčová je interakce mezi operátorem tísňové linky a svědky události a následné včasné nasazení automatizovaného externího defibrilátoru. Zavoláním na linku 155 (národní číslo zdravotnické záchranné služby v České republice) se usnadňuje rozpoznání srdeční zástavy. Operátor tísňové linky 155 má zdravotnické vzdělání, tudíž je schopen rozpoznat srdeční zástavu a svědka telefonicky vést v asistované neodkladné resuscitaci. Operátor tísňové linky díky určené poloze vysílá posádku ZZS, eventuálně „*first respondent*“ v podobě jednotek PO případně PČR a v neposlední řadě určí polohu nejbližší dostupného AED, poblíž místa události, které případně vysílá k postiženému. Efektivní, koordinovaná reakce, která tyto články spojuje, vede k zvýšení šance na přežití mimocelnicí srdeční zástavy. Aby všechno dobře a efektivně fungovalo, bylo potřeba speciálně vyškolit členy jednotek PO zařazené do systému AED tzv. „*first respondent*“.

### 7.1 First respondent

Pojmem „*First respondent*“ označujeme někoho (člověka, případně složku), jenž je schopen provést rychlý zásah u mimořádné události v přímém ohrožení života dříve, než se na místo dostaví výjezdová skupina Zdravotnické záchranné služby.

V české literatuře se pojem prakticky nevyskytuje. Termín je používán v Americe či Velké Británii a z překladu slova nám vyjde *složka první reakce*.

V české republice jsou pod pojmem „*First respondent*“ zastoupeny zejména složky IZS v podobě hasičů a policistů. „*First respondent*“ je proškolená osoba či skupina záchránců, která je na místo události posílána operačními středisky 155 a/nebo 112. Díky dobré spolupráci operačních středisek IZS, rychlé dosažitelnosti (v závislosti na hustotě plošného pokrytí) a pravidelnému vzdělávání těchto složek, jsou jednotky PO a PČR ideálními „*First respondent*“. Díky těmto faktům splňují dva základní požadavky na kvalitní poskytnutí péče: dostupnost a pravidelná odborná příprava.





Obr. 14 Označení podle Královehradeckého kraje [24]

V Královehradeckém kraji je systém „*First respondent*“ rozšířen na civilní dobrovolné osoby, které jsou proškoleny ZZS, nebo které absolvovaly kurz od *Basic life support*, a mají základní vybavení. Tyto osoby jsou vysílány operačním střediskem ZZS pomocí speciální aplikace *KISS Sharp*. Jestliže jsou v dosahu události, potvrdí svoji blízkost a vyrazí na pomoc postižené osobě. [24]

Školící pracovníci jsou odborníci ve zdravotnictví se zaměřením na přednemocniční péči, krizové plánování, urgentní a intenzivní péči v nemocnici. Vzdělávání poskytují laikům, pedagogům, studentům a také odborníkům.[24]

## 8 VZDĚLÁVÁNÍ, ODBORNÁ PŘÍPRAVA, ŠKOLENÍ

Včasné zahájení základní neodkladné resuscitace a její správné provádění může mít rozhodující vliv na přežití srdeční zástavy, pokud možno bez trvalých následků. Veliký důraz je kladen na profesionalitu personálu.

První pomoc byla vždy součástí vzdělávání hasičů jak v nástupním kurzu, kde hasiči získávají základní odbornou způsobilost, tak i v průběhu pravidelné každoroční odborné přípravy, kterou musí každý příslušník Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „HZS ČR“) absolvovat. V praxi jednotek PO se postupně zvyšují počty zásahů při záchrane osob z nepřístupného terénu, při otevírání uzavřených prostor, či při dopravních nehodách, častější jsou i případy náhlé zástavy krevního oběhu, kdy dojezdová doba jednotek PO je kratší než nejbližší posádky ZZS a jednotka je vybavena automatizovaným externím defibrilátorem. Na základě této skutečnosti vyvstala potřeba vzdělávání hasičů prohloubit, specializovat a přizpůsobit je novým okolnostem. Tento úkol v současné době plní především Školní a výcvikové zařízení HZS ČR.

### 8.1 Odborná příprava HZS

Jedná se o soubor činností, které musí v zájmu svého profesionálního rozvoje absolvovat příslušník HZS ČR, a to v přesně stanoveném rozsahu, jaký udává pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 57/2013. Uvedený předpis stanoví základní zaměření pravidelné odborné přípravy jednotek požární ochrany a příslušníků Hasičského záchranného sboru ČR a je součástí Sbírkou interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR. Pokyn obsahuje konkrétní témata, v nichž mají být zaměstnanci jednotek HZS ČR v rámci pravidelné odborné přípravy dle své odbornosti proškoleni.

#### 8.1.1 Pravidelná odborná příprava

V ročním plánu pravidelné odborné přípravy příslušníků je přesně stanovena teoretická příprava, praktický výcvik, prověřovací a taktická cvičení, ověření odborné přípravy a přezkoušení znalostí, a to u každého hasiče jednotky PO. Součástí ročního plánu pravidelné odborné přípravy bývají specializační kurzy, přednášky a jiné formy teoretického či praktického výcviku.

Důraz na první pomoc ukládá pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR č. 11/2013, k činnosti jednotek požární ochrany při poskytování první pomoci na místě

zásahu, Sbírnka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR. Zde je přesně specifikováno množství a rozsah teoretické a praktické přípravy, stejně jako kompetence hasič-zdravotníka a hlavního instruktora. Je zde popsán i systém kvalifikované odborné přípravy příslušníků HZS ČR pro poskytování první pomoci. [19]

Hasič – zdravotník je příslušník HZS ČR, který absolvoval akreditovaný kurz *Neodkladná zdravotnická pomoc* (viz níže). Je dostatečně proškolen, aby zvládal své znalosti a dovednosti předávat v rámci pravidelné odborné přípravy svým kolegům na směně i mimo ni. Této problematice se věnuje i mimo službu a snaží se zdokonalovat v oblasti první pomoci. [19]

### 8.1.2 Kurz *Neodkladná zdravotnická pomoc*

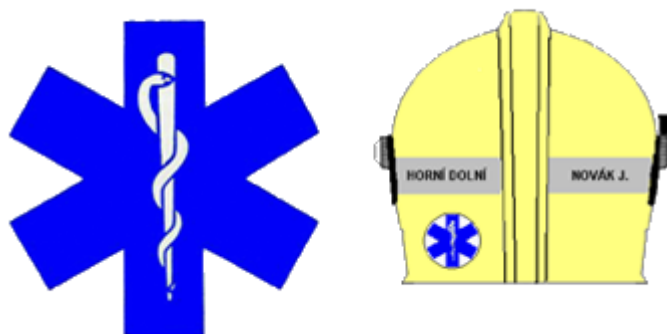
V roce 2012 vznikl na základě požadavku HZS krajů kurz s názvem *Neodkladná zdravotnická pomoc* (dále jen „NZZP“) v rozsahu 80 vyučovacích hodin. Kurz NZZP je nadstavbou pravidelné odborné přípravy hasičů v poskytování neodkladné první pomoci. Hlavním cílem kurzu je prohloubit teoretické znalosti a praktické dovednosti v poskytování první pomoci získané v nástupních kurzech. Odbornou úroveň kurzu garantují instruktoři, kteří mají zdravotnické vzdělání. [19]

Těžištěm kurzu je perfektní zvládnutí *kardiopulmonální resuscitace*, použití automatizovaného externího defibrilátoru, zvládnutí systému ABCDE a stanovení správných priorit ošetření. Podrobněji je rozebírána problematika popálenin, inhalačního traumatu, intoxikace a dalších témat blízké souvisejících s činností hasičů. [19]

Většina výcviku probíhá praktickou formou pomocí modelových situací s namaskovanými figuranty. Situace vychází z reálných zásahů, se kterými se hasiči v průběhu své praxe setkávají, a pro jejich řešení využívají prostředky, které mají na výjezdových vozidlech k dispozici. Cílem je komplexní praktické zvládnutí situace až do předání zraněného ZZS. Důraz je kladen též na kompetence, které hasič-zdravotník má, a pomůcky, které smí využívat. [19]

Jak stanovuje SIAŘ generálního ředitele HZS ČR č. 43/2017 (viz také teoretická část této BP), k zabezpečení akceschopnosti jednotky PO předurčené k poskytnutí plánované první pomoci na vyžádání, musí minimálně polovina základního početního stavu předurčené jednotky PO absolvovat odbornou přípravu prostřednictvím vzdělávacího a výcvikového zařízení. O této přípravě následně obdrží osvědčení, konkrétně potvrzení o absolvování

specializačního kurzu „Předlékařská první pomoc pro jednotky PO“. Prostřednictvím smluvního ujednání mezi HZS kraje a zřizovatelem ZZS příslušného kraje je třeba zabezpečit organizaci odborné přípravy příslušníků a členů předurčených jednotek PO a její opakování minimálně v cyklu pěti let. Součástí vzdělávacího programu bývá praxe ve výjezdových skupinách ZZS. [19]



Obr. 15 Označení u HZS [19]

Kurz je ukončen zkouškou před odbornou komisí. Po ukončení kurzu musí být absolvent schopen získané znalosti a vědomosti předávat v rámci každoroční pravidelné odborné přípravy jednotek požární ochrany. [19]

## 8.2 Odborná příprava u JSDH

Jedná se o činnost, kterou musí absolvovat, každý člen JSDH a to v přesně stanoveném rozsahu, který udává pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 57/2013; tento Pokyn stanovuje základní zaměření pravidelné odborné přípravy jednotek požární ochrany a členů jednotek sboru dobrovolných hasičů. Uvedený Pokyn obsahuje témata, která mají být proškolená v rámci pravidelné odborné přípravy členy jednotek SDH, případně odborníky z dané problematiky.[20]

Za průběh, úplnost a naplnění odbornosti je odpovědný velitel jednotky sboru dobrovolných hasičů. Pravidelná odborná příprava člena dobrovolné jednotky v kalendářním roce probíhá v minimálním rozsahu 40 hodin. U jednotek SDH obcí kategorie JPO II a JPO III se doporučuje odbornou přípravu členů dobrovolných jednotek absolvovat ve spolupráci s HZS kraje, a to na stanici, v jejíž blízkosti je daná JSDH dislokována v rozsahu minimálně 40 % (16 hodin). Na každý kalendářní rok je vydáván pokyn generálního ředitele, který obsahuje témata odborné způsobilosti, které musí JSDH prokazatelně proškolit. V tématech je zakotvena i první pomoc zabývající se následující problematikou:

- transport osob;
  - základní životní funkce a jejich význam;
  - fyziologie dýchání, účinky zplodin hoření na organismus;
  - první pomoc při selhání základních životních funkcí;
  - první pomoc při zevním krvácení, šoku, intoxikaci, popálení, poleptání, zlomeninách, poškození zraku, termickém šoku, symptomy poranění páteře;
  - znalost věcných prostředků pro poskytování první pomoci u dobrovolné jednotky.
- [20]

### 8.3 Evropský vzdělávací program složek IZS

Projekt je spolufinancován Evropskou unií z Evropského sociálního fondu v operačním programu Zaměstnanost. Projekt je registrován pod názvem „Složky IZS zachraňují životy s AED“ a je zařazen pod registračním číslem CZ.03.4.74/0.0/0.0/16\_033/0002954. Příjemce dotace je Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje, p.o. [21]

#### 8.3.1 Představení projektu

Projekt „Složky IZS zachraňují životy s AED“ vychází z potřeby optimalizace a zefektivnění spolupráce složek IZS při záchraně lidských životů s využitím AED. Jeho specifickým cílem je profesionalizovat veřejnou správu prostřednictvím zvyšování znalostí, dovedností a zkušeností pracovníků složek IZS za pomoci inovativního systému vzdělávání. [21]

Projekt reaguje na potřebu nastavení systému spolupráce jednotlivých složek IZS s využitím AED v rámci zásahů s akutním postižením zdraví, zejména tam kde je kladen důraz na resuscitaci. Je třeba posílit zajištění odborné garance vzdělávání složek IZS v oblasti poskytování první pomoci ze strany ZZS JMK a zvyšovat vzdělanostní úroveň složek IZS (HZS, PČR), neboť v případě postižení pacienta náhlou zástavou oběhu se jedná o minuty, které mohou pacientovi zachránit život, a díky dislokaci jednotlivých *first respondentů* je zajištěna téměř okamžitá pomoc ještě před příjezdem týmu ZZS. Na základě doporučení odborných společností provedená defibrilace v prvních minutách po náhlé zástavě oběhu výrazně zvyšuje pravděpodobnost přežití pacienta. Snahou ZZS JMK je zasíťovat JMK přístrojem AED tak, aby byla dostupnost *first respondentů* do pěti minut od vzniku události. [21]

Přístrojem AED jsou nyní vybaveny pouze některé jednotky HZS, JSDH a PČR. Projekt reaguje na hlavní příčiny problému, které vznikají v souvislosti se zvýšeným počtem zásahů, reaguje na dosud neefektivní součinnost složek IZS, která souvisí s nedostatečnými znalostmi, dovednostmi a zkušenostmi pracovníků jednotlivých složek IZS v oblasti resuscitace s využitím AED. Projekt chce tyto příčiny problému řešit cestou inovativního systému vzdělávání s možnostmi praktických nácviků resuscitace s použitím AED u příslušníků jednotlivých složek IZS, včetně zpětnovazebného hodnocení provedených resuscitací. [21]

Díky takto nastavenému systému dojde k rozšíření využívání AED v rámci spolupráce složek IZS, dále k rozšíření znalostí, dovedností a zkušeností *first respondentů* v oblasti první pomoci a resuscitace při záchraně lidských životů, ale také k efektivnímu a zpětnovazebnému systému mezi jednotlivými složkami IZS při poskytování první pomoci s využitím AED. [21]

Projekt navazuje na Dohody o součinnosti složek IZS. Vede k plnění cíle 4 – Professionalizace a RLZ ve veřejné správě – Specifického cíle 4.2. Strategického rámce rozvoje veřejné správy ČR 2014 – 2020. ZZS se dle zákona 372/2011 Sb. (o zdravotních službách) musí při poskytování služeb řídit pravidly vědy uznávaných medicínských postupů, při respektování individuality pacienta, s ohledem na konkrétní podmínky a objektivní možnosti. ZZS vychází z obecně platných doporučení odborné společnosti European Resuscitation Council (ERC) – Guidelines 2015, která jsou závazná pro ZZS (1x za 5 let se aktualizují). [21]

### 8.3.2 Cíl projektu

Specifickým cílem projektu je profesionalizovat veřejnou správu prostřednictvím zvyšování znalostí, dovedností a zkušeností pracovníků složek IZS. [21]

Dalšími cíli projektu jsou:

- zvýšení vzdělanostní úrovně složek IZS;
- zlepšení součinnosti a zefektivnění spolupráce složek IZS při zásazích s akutním postižením zdraví;
- zvýšení kvality poskytovaných služeb;
- zvýšení počtu přežití u pacientů postižených NZO v terénu;

- zefektivnění a doplnění systému vzdělávání složek IZS v oblasti poskytování první pomoci s největším důrazem na provádění resuscitace s využitím AED;
- zajištění odborné garance vzdělávání složek IZS v oblasti první pomoci ze strany ZZS JMK;
- zefektivnění spolupráce v návaznosti poskytované péče mezi složkami IZS;
- vytvoření systému interních lektorů uvnitř složek IZS – jejich vyškolení v oblasti poskytování první pomoci a resuscitace pod odborným vedením ZZS;
- vybavení HZS a PČR pomůckami pro školení a praktický nácvik KPR (*kardiopulmonální resuscitace*) s AED, které jim budou v průběhu projektu zapůjčeny a po jeho ukončení darovány;
- nastavení způsobu zpětného vyhodnocování resuscitací a monitorace přežití pacientů s ohledem na poskytnutou péči. [21]

**Změny, které jsou v důsledku projektu očekávány:**

- zvýšení efektivnosti a profesionality poskytovaných veřejných služeb u všech složek IZS;
- zefektivnění vzájemné spolupráce složek IZS;
- zvýšení součinnosti při záchraně životů s využitím AED;
- zvýšení úrovně při záchraně lidských životů;
- snížení mortality pacientů postižených NZO v terénu;
- zlepšení kvality přežití. [21]

**Přínosy pro zaměstnance složek IZS:**

- zvýší se jejich odbornost a praktické dovednosti;
- zvýší se jejich profesionalita;
- zvýší se jejich sebevědomí a jistota při zásazích;
- psychologický přínos – zachráněné lidské životy. [21]

**Cílová skupina projektu:**

1. Zaměstnanci HZS JMK – sedm příslušníků je vyškoleni na lektory AED. Každý lektor absolvuje celkem 56 hodin vzdělávání v rozsahu 16 h (psychosociální kurz) + 8 h (úvodní školení) + 8 h (udržovací kurz) + 2 stáže na ZZS JMK (24 h).
2. Zaměstnanci HZS JMK ze sedmi územních odborů, kteří jsou vyškoleni dle odstavce 1. budou předávat své odborné znalosti příslušníkům v rozsahu 500 osob. Jsou již vyškolenými lektory AED.

Celkem každý příslušník složky IZS absolvuje 40 hodin vzdělávání a další podporu ve formě poskytnuté zpětné vazby a rozboru resuscitací.

3. Zaměstnanci KŘP JMK – šest osob – instruktoři služební přípravy krajského ředitelství PČR JMK (odbor školního policejního střediska).

Každý lektor absolvuje celkem 56 hodin vzdělávání v rozsahu 16 h (psychosociální kurz) + 8 h (úvodní školení) + 8 h (udržovací kurz) + 2 stáže na ZZS JMK (24 h).

4. Ostatní zaměstnanci PČR JMK – 500 osob – všichni sloužící zaměstnanci ve výkonu služby, jako v případě HZS školeni již vyškolenými lektory AED.

Celkem každý příslušník složky IZS absolvuje 40 hodin vzdělávání v rámci a další podporu ve formě poskytnuté zpětné vazby a rozboru resuscitací. [21]

Základem projektu je proškolení lektorů z řad HZS a PČR, vybavení jednotlivých lektorů výukovými pomůckami a metodickými materiály. Lektoři dále provádí školení hasičů a policistů. Z projektu jsou dovybaveny složky IZS přístroji AED, které jsou rozmístěné po JMK. Je nastaven systém stahování dat z provedených resuscitací a poskytování zpětné vazby. [21]

Každý lektor dále absolvuje celkem 56 hodin vzdělávání v podobě 16h (psychosociální kurz – kurz posttraumatické péče), 8h (úvodní školení), 8h (udržovací kurz), 24h stáže na ZZS JMK. [21]

Takto proškolení lektori AED budou dále školit příslušníky HZS JMK, KŘP JMK. [21]

**8.3.3 Rozsah školení příslušníků složek IZS**

Cílem je proškolení příslušníky HZS JMK a KŘP JMK v *kardiopulmonální resuscitaci* a použití AED, kdy tato život zachraňující činnost vyžaduje precizní zvládnutí nejen znalostí, ale i dovedností. Proto je nutné zajistit nejen prvotní proškolení, ale i opakovací kurz,



který zajistí upevnění získaných znalostí, dovedností a zkušeností, protože v případě ostrého použití AED je nutná okamžitá a správná reakce zachránce, kdy jeho postup rozhoduje o vlastním přežití postiženého.

1. proškolení 500 pracovníků HZS JmK (7 lektorů HZS JmK);
2. proškolení 500 pracovníků KŘP JmK (6 lektorů KŘP JmK). [21]

Proškolení příslušníků složek IZS je realizováno a každý podpořený zaměstnanec v rámci této KA absolvuje celkem deset vzdělávacích aktivit:

1. Školení a resuscitace dospělého s použitím AED – úvodní (4 hodiny);
2. Školení a resuscitace dítěte s použitím AED - úvodní (4 hodiny);
3. Školení a resuscitace dospělého s použitím AED – opakovací (4 hodiny);
4. Školení a resuscitace dítěte s použitím AED - opakovací (4 hodiny);
5. Workshop zaměřený na resuscitaci dospělého s AED (4 hodiny);
6. Workshop zaměřený na resuscitaci dítěte s AED (4hodiny);
7. Workshop zaměřený na resuscitaci dospělého s AED (4 hodiny);
8. Workshop zaměřený na resuscitaci dítěte s AED (4hodiny);
9. Seminář 1 (4 hodiny);
10. Seminář 2 (4 hodiny). [21]

Každý příslušník složky IZS absolvuje celkem 40 hodin vzdělávání v rámci této klíčové aktivity. Během realizace projektu je naplánováno proškolit celkem 1000 zaměstnanců složek IZS. V současnosti je 800 úspěšně proškolených osob. [21]

#### **8.3.4 Stahování dat, vyhodnocení, zpětná vazba, aktualizace**

Cílem je získání zpětné vazby z provedených resuscitací, jejich vyhodnocení a informování složek IZS v rámci seminářů a workshopů. [21]

Rozbor a zpětná vazba resuscitací:

Rozbor a zpětnou vazbu resuscitací povedou po provedené resuscitaci ti, kteří resuscitovali – tzn., že tyto osoby vyplní dotazník prostřednictvím koordinátora, který zhodnotí kvalitu provedené resuscitace a v případě potřeby zajistí poskytnutí zpětné vazby. [21]

## 9 VYBAVENÍ JEDNOTEK PO ZDRAVOTNICKÝM MATERIÁLEM

Plánovaná první pomoc na vyžádání se realizuje vysláním předem předurčené, vybavené a odborně připravené jednotky PO, která poskytne postižené osobě přednemocniční první pomoc do doby příjezdu ZZS. Každá předurčená jednotka PO musí být vybavena prostředky první pomoci minimálně v rozsahu lékárničky velikost II dle SIAŘ generálního ředitele HZS ČR č. 43/2017, tak aby byla JPO schopna poskytnout neodkladnou resuscitaci ve dvou záchráncích s použitím AED a ventilace, musí být vybavena speciálními pomůckami. Rozsah vybavení speciálními pomůckami se liší v závislosti na druhu JPO.

### 9.1 Vybavení jednotek HZS JMK zdravotnickými pomůckami a materiálem

Každé prvovýjezdové vozidlo HZS JMK je pro poskytování předlékařské pomoci vybaveno zdravotnickým batohem pro předlékařskou pomoc, AED Life Pak, batohem pro podávání kyslíkové terapie. Tato výbava je jednotná pro celý Jihomoravský kraj. [22]

Podrobný výpis věcných prostředků určených pro KPR je uveden v tabulce č. 1 (viz níže).

Tabulka 1 Vybavení zdravotnických batohů

<b>ZDRAVOTNICKÝ BATOH</b>	
<i>prostředek</i>	<i>počet ks</i>
Ruční dýchací vak s rezervoárem O <sub>2</sub> pro dospělé a děti starší 10 let, k opakovanému použití (objem 2000 ml)	1
Transparentní silikonová maska - vel. 1	1
Dýchací rouška s filtrem pro dýchání z úst do úst	1
Bakteriální filtr k ručním u dýchacímu vaku	1
Pulzní oxymetr	1
<b>KYSLÍKOVÁ TERAPIE</b>	
Kyslíková maska s rezervoárem O <sub>2</sub> - dospělí	1
Kyslíková maska s rezervoárem O <sub>2</sub> - děti	1
Redukční ventil kyslíku s průtokoměrem 0-15 / 0-25 l	1
Tlaková láhev O <sub>2</sub>	1
Ruční dýchací vak s rezervoárem O <sub>2</sub> pro dospělé a děti starší 10 let, k opakovanému použití (objem 2000 ml)	1
Bakteriální filtr k ručním u dýchacímu vaku	1

## 9.2 Vybavení JSDH předurčených pro zásahy s AED na území JMK

Jednotky sborů dobrovolných hasičů jsou vybaveny individuálně. Některé mají vybavení totožné s vybavením profesionálních jednotek a některé pouze Automatizovaný externí defibrilátor. Výbava vytipovaných JSDH pro zásahy s AED je poskytnuta především ze zdrojů ZZS. Některé JSDH jsou ale vybavené vlastním AED v závislosti na finančních možnostech zřizovatele. Konkrétní typy se liší dle rozhodnutí zřizovatele JSDH a způsobu vlastnictví AED:

- 1) AED pořízený z vlastních zdrojů zřizovatele-zn. Life Pak, Zoll, Filips;
- 2) AED zapůjčený od ZZS-zn.Life Pak. [22]

Další vybavení věcnými prostředky pro KPR závisí na každém zřizovateli JSDH a není nijak sjednoceno. Zpravidla vychází z doporučení ZZS nebo HZS, ale ne vždy se dané prostředky ve výbavě JSDH vyskytují a to zejména z finančních důvodů.

Krytí výdajů zřizovatelů předurčených jednotek PO na spotřební zdravotnický materiál, který byl použit jednotkou PO v souvislosti s poskytnutím plánované první pomoci na vyžádání, zajistí na základě memoranda a následného smluvního vztahu s HZS kraje zřizovatel ZZS kraje. Zdravotnický materiál je hrazen dle Dohody o součinnosti základních složek IZS mezi Českou Republikou – Hasičským záchranným sborem Jihomoravského kraje a Zdravotnickou záchrannou službou Jihomoravského kraje, p.o.

## 10 SYSTÉM VYSÍLÁNÍ AED V JMK

Základem účinné pomoci je vytvoření fungujícího systému, jenž je zastřešen operačním střediskem ZZS. Záchranáře vysílá k událostem krajské zdravotnické operační středisko působící v sídle ZZS JMK na ulici Kamenice. Operátor tísňové linky 155 po přijetí tísňového volání je schopen za pomoci asistence rozpoznat srdeční zástavu. Ihned poskytuje asistovanou neodkladnou resuscitaci a posílá výjezdovou složku ZZS. [21]

Operátor na operační středisku ZZS pracuje se speciálním operačním programem od společnosti Per4mance. V systému programu je registr, kde jsou zadána všechna dostupná AED, jejich vzdálenost, dostupnost a druh obsluhy. Díky čemuž operátor hned ví, kterou složku na místo vyšle. Každé AED má barevné označení. Jedná se o čtyři barvy, které operátorce usnadňují orientaci v systému. Každá barva určuje prioritu v souvislosti s průměrnými dojezdovými časy. [21]

Tabulka 2 Priority AED dle dostupnosti

	Priorita 1.	AED <i>first responder</i> blíže než posádka ZZS
	Priorita 2.	AED <i>first responder</i> a ZZS shodující se čas dojezdu
	Priorita 3.	Záložní AED v nedostupnosti předchozích
	Priorita 4.	Mobilní AED, Operátor nezná jejich aktuální polohu

### 10.1 ZZS Jihomoravského kraje

ZZS JMK působí v regionu o rozloze 7.195 kilometrů s 1,2 milionem obyvatel. V denní době je ve službě 46 výjezdových skupin, v noci je jich 41. Denně na tísňovou telefonickou linku 155 přijde od 700 do 900 hovorů. Jihomoravská zdravotnická záchranná služba se člení na sedm organizačních celků a má 23 výjezdových základen, včetně letecké záchranné služby. Denně mají záchranáři v kraji kolem 250 výjezdů, jsou však i období, kdy počet výjezdů významně převyšuje 300. Posádky nejčastěji vyjíždí k pacientům s interními chorobami, souvisejícími zejména s onemocněním srdce, cév a mozku. Velkou část zásahů pak tvoří úrazy. [21]

Úkolem operátorek a operátorů je vyhodnotit tato volání, k volajícím vyslat pomoc, popřípadě jim poradit, jak mají v případě zdravotních potíží postupovat. Na pomoc může operátor vyslat hned několik druhů skupin a to v závislosti na povaze, vzdálenosti a dostupnosti

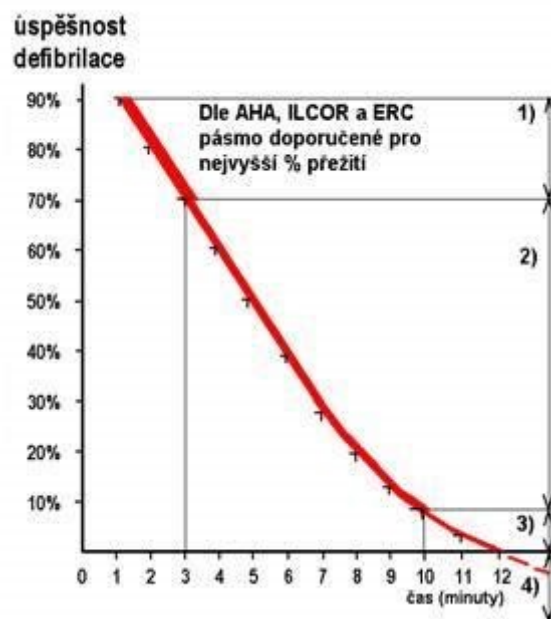
události. Výjezdové skupiny se dělí na „*Rychlou lékařskou pomoc*“ (dále jen „*RLP*“) tříčlennou posádku tvoří lékař/ka, záchranář/ka nebo sestra/bratr a řidič/ka záchranář/ka, „*Rychlou zdravotnickou pomoc*“ (dále je „*RZP*“) dvoučlennou posádku tvoří záchranář/ka nebo sestra/bratr a řidič/ka záchranář/ka, „*Posádku vozu Rendezvous*“ (dále jen „*RV*“) dvoučlennou posádku tvoří lékař/ka a řidič/ka záchranář/ka, „*Posádku letecké záchranné služby*“ (dále jen „*LZS*“) zdravotnická část posádky je dvoučlenná, tvoří ji lékař/ka a řidič/ka záchranář/ka. Dále posádku tvoří pilot, velmi často doplněný palubním inženýrem. [21]

V okamžiku přijetí tísňového volání, kdy operátorka zjistí, že stav pacienta vyžaduje resuscitaci, sám systém zakládá datovou větu s požadavkem, kterou skupinu ZZS vyžaduje. Zadaná adresa místa události komunikuje s registrem a automaticky nabízí operátorce nejbližší AED. Dle zákona o zdravotnické záchranné službě je dojezdová doba na místo události 20 minut. Osoba zasažená náhlou zástavou srdce ztrácí šanci na přežití každou minutou cca o 10 % (viz Obr. 14). [21]

V případě vytíženosti a/nebo nedostupnosti posádek ZZS jsou dle systému AED vysílány ostatní základní složky IZS dle dostupnosti. Jedná se o složky zařazené do systému „*first responders*“. Operátor má AED v mapových podkladech jako POI prvek (*Points of interest* – body zájmu), a tím je možná i rychlá orientace v případě potřeby. [21]

Registr je nastaven podle priorit využití jednotlivých AED. Každé AED má pro rychlou orientaci operátorkou barevné označení, které značí, jak rychle bude AED u pacienta postiženého zástavou oběhu, jak je uvedeno výše. Tyto priority jsou počítány v souvislosti s průměrnými dojezdovými časy na konkrétní adresy. ZZS JMK je nedílnou součástí Integrovaného záchranného systému Jihomoravského kraje. Zdravotníci v rámci něj spolupracují s Hasičským záchranným sborem a Policií ČR, ale také s ostatními složkami. [21]

Čas hraje velmi důležitou roli. Aby záchrana osoby byla úspěšná musíme resuscitaci zahájit do deseti minut (viz. Obr. 16). Hraniční dojezdové časy záchranných složek jsou stanoveny do dvaceti minut. Zahuštění regionu složkami IZS s přístroji AED zvyšuje šanci na přežití osobám postiženým náhlou zástavou srdce. [21]



Obr. 16 Úspěšnost defibrilace v závislosti na čase [21]

## 10.2 Operační středisko HZS

Operační a informační středisko hasičského záchranného sboru zastřešuje komplexní činnost operačního řízení. Jeho základní náplní je přijímání tísňových zpráv a jejich zhodnocení. Operační důstojník je odpovědný za vysílání a řízení jednotek, vyžadování pomoci od jiných orgánů a osob. Je velkou oporou pro velitele zásahu, kdy mu poskytuje veškeré informace nutné k likvidaci mimořádné události. Sál operačního střediska hasičského záchranného sboru je místem, kde všechny tyto činnosti vykonávají operační důstojníci a technici 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.

Dojde-li k přijetí tísňové zprávy na operační středisko Zdravotnické záchranné služby, týkající se náhlé zástavy srdce, a je potřeba vyslat na místo „*first respondent*“ z řad jednotek HZS JMK, předává informaci operačnímu středisku HZS. Dříve se tahle informace předávala telefonicky, což bylo velmi zdouhavé a značně prodlužovalo dobu příjezdu jednotek k místu události. Pro zrychlení předávání informací byl vytvořen *Národní informační systém*, který umožňuje operačním střediskům ZZS, HZS a PČR komunikovat pomocí tak zvaných datových vět. Operační středisko ZZS vyšle datovou větu na Krajské informační a operační středisko HZS JMK s požadavkem o součinnosti na AED. V datové větě je specifikováno místo události, adresa a požadovaná jednotka. Krajské informační a operační středisko HZS JMK vysílá na místo události požadovanou jednotku zařazenou do progra-

mu „*first responders*“. V okamžiku, kdy Krajské informační a operační středisko HZS JMK zjistí, že je v blízkosti jiná jednotka zařazená do programu „*first responders*“, nebo požadovaná jednotka je na jiné události, jen tehdy může vyslat jinou jednotku vybavenou AED zařazenou do programu „*first responders*“. HZS má pro to připravenou typovou událost „*Záchrana osob a zvířat, podtyp AED*“. Jednotky HZS jsou povinny po vyhlášení poplachu Krajským informačním a operačním střediskem HZS JMK do dvou minut vyjet k nahlášené události. Celý zásah je řízen Krajským informačním a operačním střediskem HZS JMK na součinnostním kanálu 112 IZS, který umožňuje přímou komunikaci mezi složkami HZS, ZZS a PČR.

Po vytvoření Národního informačního systému se čas aktivace jednotek HZS výrazně zkrátil, a tudíž šance na záchranu osoby zasažené náhlou zástavou srdce je mnohonásobně větší.



Obr. 17 Krajské informační a operační středisko HZS JMK[24]

### 10.3 Jednotky sborů dobrovolných hasičů obcí (JSDHO)

Jednotky sborů dobrovolných hasičů obcí zařazené do plošného pokrytí, jsou zřizovány obcemi a jejich členové zde působí na základě dobrovolnosti. Jen v málo případech se jedná o zaměstnanecký poměr pro obec či HZS. Jednotky jsou zařazeny do tří kategorií tzv. JPO II, JPO III, JPO V. Každá kategorie má svá specifika a to hlavně ve stanoveném čase aktivace, respektive doby výjezdu od vyhlášení poplachu. Do programu „*first respon-*

*dents*“ byly vybrány jen jednotky sborů dobrovolných hasičů, které vyhovují potřebám ZZS, a to především dle jejich polohy, čímž prioritou je dojezdový čas a akceschopnost.

Dojde-li k přijetí tísňové zprávy na operační středisko Zdravotnické záchranné služby týkající se náhlé zástavy srdce a je potřeba vyslat na místo „*first respondent*“ z řad jednotek sborů dobrovolných hasičů JMK postupuje se obdobně jako u jednotek HZS. Operační středisko ZZS vyšle datovou větu na Krajské informační a operační středisko HZS JMK s požadavkem o součinnosti na AED. V datové větě je specifikováno místo události, adresa a požadovaná jednotka. Krajské informační a operační středisko HZS JMK vysílá na místo události požadovanou jednotku zařazenou do programu „*first respondents*“. Celý zásah je řízen Krajským informačním a operačním střediskem HZS JMK.

#### 10.4 Policie

I Policie České republiky má své Informační operační středisko. Aktivace „*first respondent*“ je prakticky totožná jako u jednotek požární ochrany. Přijme-li operační středisko Zdravotnické záchranné služby tísňovou zprávu týkající se náhlé zástavy srdce, a je potřeba vyslat na místo „*first respondent*“ z řad jednotek PČR JMK, předává informaci operačnímu středisku PČR. Operační středisko ZZS vyšle datovou větu na operační středisko PČR JMK s požadavkem o součinnosti na AED. V datové větě je specifikováno místo události, adresa a požadovaná jednotka. Datová věta je vyslána pomocí Národního informačního systému. Operační středisko PČR JMK vysílá na místo události požadovanou hlídku PČR zařazenou do programu „*first respondents*“.

Z hlediska PČR je požadavek na součinnost při záchraně života u osoby postižené náhlou zástavou oběhu bráno jako prioritní záchrana zdraví a života. Do systému jsou zařazené různé typy hlídek, a to jak z obvodních oddělení, oddělení hlídkové služby a v neposlední řadě i policisté z oddělení dálničního. Jako u jednotek PO jsou hlídky dále řízené operačním střediskem PČR. Pro ulehčení komunikace a zajištění odborné pomoci od operátorky ZZS používají výjezdové složky komunikaci na kanálu 112 IZS. Tím je zajištěna komunikace s operačními středisky napříč složkami IZS.

#### 10.5 Mobilní aplikace *Záchranka*

Aplikace *Záchranka*, určená pro mobilní telefony, je užitečnou pomůckou pro přivolání pomoci v případě nouze. Aktuálně si může tuto aplikaci zdarma stáhnout do svého mobil-



ního telefonu každý, jehož telefon má operační systém Android nebo iOS (Apple), připravuje se také verze pro Windows Phones.[14]

Aplikace je v mobilním telefonu vždy připravena pro rychlé a jednoduché kontaktování Zdravotnické záchranné služby (ZZS) nebo Horské služby a pro oznámení přesné polohy zraněné volající osoby. Aby byla aplikace schopná současně s voláním linky 155 odeslat nouzovou zprávu s přesnou polohou, je nutné ověřit telefonní číslo. Telefonní číslo slouží pro párování nouzové zprávy s voláním na linku 155. Zadání jména a telefonního čísla slouží k ověření. Na zadané číslo je zaslána SMS obsahující registrační kód, který se zadá do aplikace a systém se tím aktivuje.[14]

Bez ověření telefonního čísla lze použít nouzové tlačítko pouze pro volání linky 155. Nouzová polohová zpráva nebude odeslána. Zdravotnická záchranná služba doporučuje provést ověření pro plnohodnotné využití aplikace pro určení přesné polohy GPS a snadnější lokalizaci.[14]



Obr. 18 Mobilní aplikace Záchranka[14]

### 10.5.1 Databáze Automatizovaných Externích Defibrilátorů

Jestliže je defibrilace provedena 3-5 minut od náhlého kolapsu, zvyšuje se pravděpodobnost obnovení srdečního oběhu. Veřejný přístup k AED představuje šanci časného provedení defibrilace před příjezdem záchranné služby. Mobilní aplikace *Záchranka* a její webový portál nabízí ucelenou databázi veřejně dostupných defibrilátorů v České republice. Tato platforma umožňuje vyhledávat nejbližší dostupný AED a dále rozšiřovat jejich data-

bázi. V případě pozorovaného kolapsu postiženého je operátor ZZS na základě znalosti polohy pacienta schopen zajistit rychlou dostupnost přístroje AED.[14]

### 10.5.2 Funkce mobilní aplikace *Záchranka*

#### Alarm pomoci 155

Dojde k odeslání nouzové zprávy na číslo 155, a to včetně určení přesné polohy, kde se nachází mobilní zařízení. Zároveň dojde k automatickému vytočení čísla 155 záchranné služby. Záchranná operace začne až v momentě, kdy dojde k telefonickému spojení volajícího s operátorem dispečinku. Nouzová zpráva se odesílá přes datové (internetové) připojení případně jako SMS. Uživatelé aplikace jsou varováni ohledně skutečnosti, že je zneužití aplikace trestné. Pokud se *nouzové tlačítko* nechtěně aktivuje, lze odeslání nouzové zprávy do pěti vteřin zrušit.[14]

#### Lokátor GPS polohy s navigací

Lokátor udá přesnou GPS polohu (adresu), kde se volající nachází, a ukáže, kde je nejbližší lékařská pomoc, zubní lékař, lékárna nebo automatizovaný externí defibrilátor (AED). K zobrazení mapy nejbližše dostupných zdravotnických zařízení (pokud se poblíž události nacházejí), pomůže rychlá *navigace*, která je součástí aplikace.[14]

Poloha zraněného je automaticky odesílána prostřednictvím GPS, a zvyšuje se tak šance na rychlé poskytnutí pomoci a na přežití postiženého.[14]

#### Průvodce první pomoci

Aplikace obsahuje rychlý interaktivní kurz první pomoci, který pomůže z té nejhorší situace. Slouží jako naučný prostředek v případě naléhavé první pomoci v reálné situaci v případě jakékoli mimořádné události. V práci, při sportu, na procházce nebo u vody. Provede nejdůležitějšími kroky při poskytování první pomoci a ukáže co přesně dělat při resuscitaci a umělém dýchání. Při nastavení aplikace *Záchranka* je dobré uvést svá závažná onemocnění, což při záchrane života hraje zásadní roli.[14]

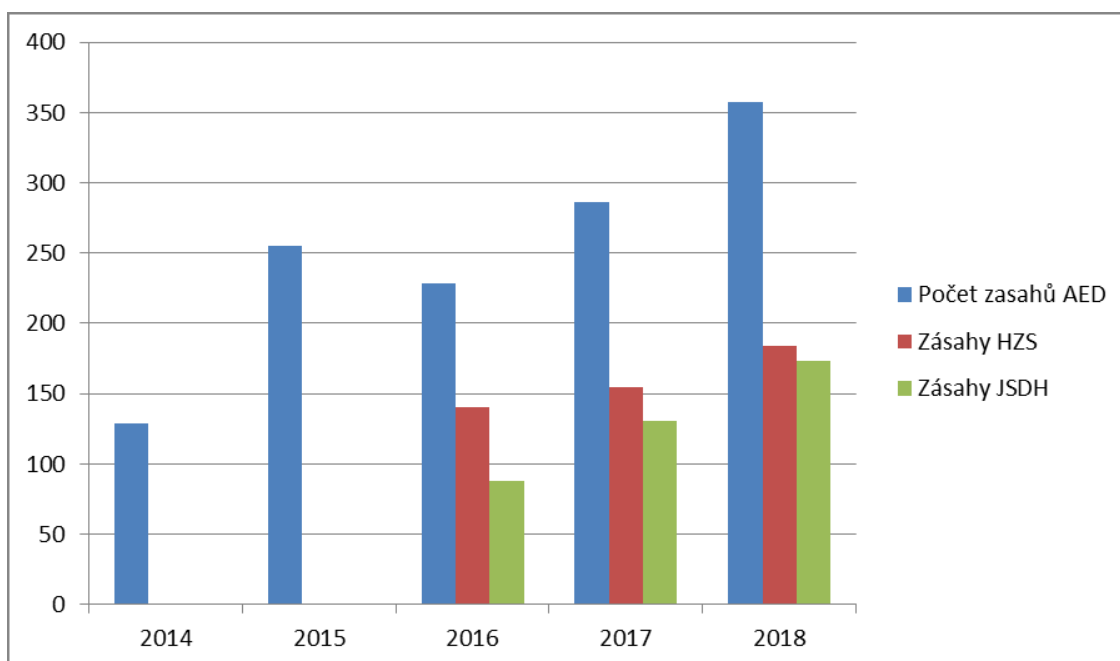
## 11 VYHODNOCENÍ VYUŽITÍ AED

V Jihomoravském kraji díky úzké spolupráci HZS JMK se Zdravotnickou záchrannou službou Jihomoravského kraje v oblasti tzv. *first respondentů* v roce 2013 začaly jednotky požární ochrany vyjíždět ke stavům bezprostředního ohrožení života. Jedná se o přímé ohrožení života, kdy rychlost zásahu hraje velmi důležitou roli, jako je bezvědomí či zástava dechu. [23]

Nasazení jednotek PO v žádném případě nenahrazuje službu ZZS JMK, ale snaží se ji doplňovat. Klíčové je zapojení všech 26 profesionálních stanic HZS JMK a 56 jednotek SDH obcí, které jsou vybaveny automatizovaným externím defibrilátorem a jejich příslušníci proškoleni v roli *first respondentů*. [23]

Od roku 2014 HZS JMK vede statistiku těchto zásahů pod přiřazenou typovou událostí a to: *Záchrana osob a zvířat, podtyp AED*. Jak statistika ukazuje, počet událostí tohoto typu se rok od roku zvyšuje (viz Graf 1). [23]

V roce 2018 byly jednotky PO Jihomoravského kraje vyslány celkem k 309 událostem typu „*Záchrana osob a zvířat, podtyp AED*“. Jednotky PO v roli *first respondentů* použily AED celkem ve 158 případech a podařilo se jim zachránit celkem 52 osob. [23]



Obr. 19 Počet zásahů v průběhu let 2014-2018 [23]

Na území Jihomoravského kraje je dle požadavků ZZS JMK rozmístěno celkem 82 jednotek PO. Dislokace jednotek zařazených v programu *first responders* je převážně v oblastech, kde ZZS JMK nedisponuje svou posádkou, a kde čas příjezdu posádky ZZS JMK je delší než příjezd jednotek PO JMK (viz Obrázek 20). [23]

Takto nastavený systém se neustále sleduje a aktualizuje podle reálných dojezdových časů posádek ZZS JMK a jednotek PO JMK tak, aby bylo celé území Jihomoravského kraje pokryto a šance na záchranu osoby zasažené náhlou zástavou krevního oběhu tak byla co největší. [23]

Tabulka 3 Rozmístění AED u JPO Brno [23]

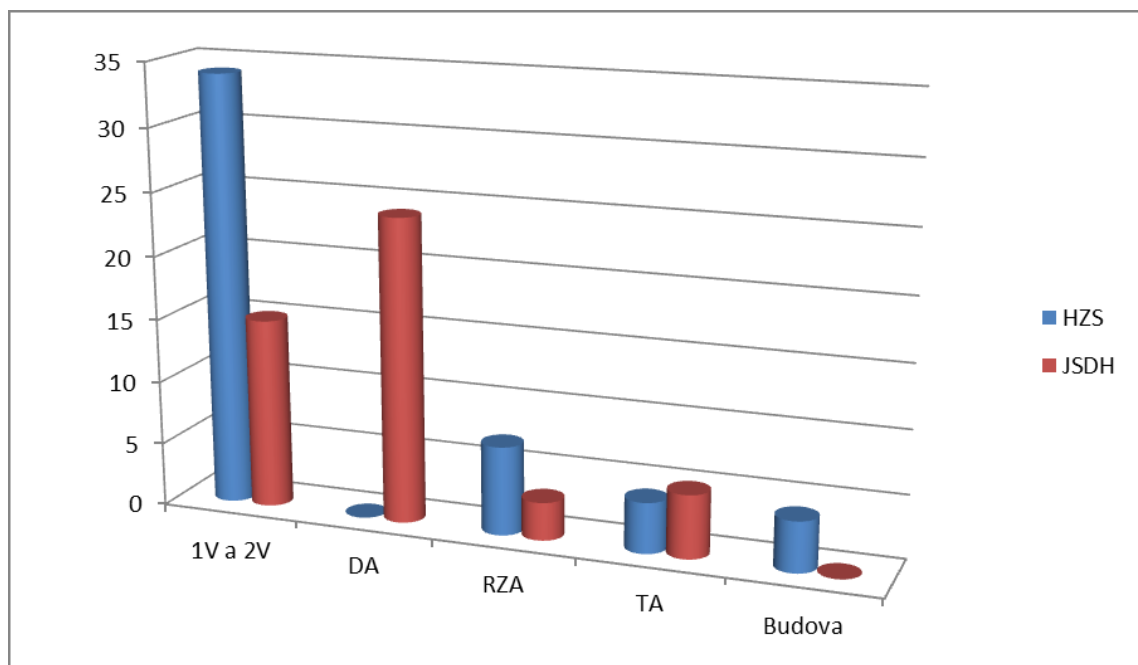
Územní odbor	Kategorie JPO	Jednotka	MPT	Typ AED	Majetek
Brno - město	I	stanice Lidická	1V	LifePak 1000	ZZS
			2V	LifePak 1000	ZZS
		stanice BVV	1V	LifePak 1000	ZZS
			RZA	LifePak 1000	ZZS
		stanice Líšeň	1V	LifePak 1000	HZS JmK
	2V		LifePak 1000	ZZS	
	stanice Přehrada	1V	LifePak 1000	HZS JmK	
	stanice Starý Lískovec	1V	LifePak 1000	ZZS	
	III	JSDHo Brno - Soběšice	CAS	LifePak 500	vlastní
				LifePak 1000	MMB
			CAS	LifePak 1000	MMB
		JSDHo Brno - Chrlice	CAS	LifePak 1000	MMB
		JSDHo Brno - Žebětín	DA	LifePak 1000	MMB
		V	JSDHo Brno - Útěchov	CAS	LifePak 1001
JSDHo Brno - Jehnice	CAS		LifePak 1002	MMB	
JSDHo Brno - Ořešín	CAS		LifePak 1003	vlastní	
N	stanice Lidická	budova	ZOLL	HZS JmK	
N	KŘ HZS Jmk, Zubatého, ředitelství	budova	ZOLL	HZS JmK	
Brno - venkov	I	stanice Ivančice	1V	LifePak 1000	ZZS
			1V	LifePak 1000	ZZS
		stanice Pozořice	1V	LifePak 1000	ZZS
			RZA	LifePak 1000	ZZS
		stanice Rosice	1V	LifePak 1000	ZZS
			RZA	LifePak 1000	ZZS
		stanice Tišnov	1V	LifePak 1000	ZZS
	RZA		LifePak 1000	ZZS	
	stanice Pohořelice	1V	LifePak 1000	ZZS	
		1V	LifePak 1000	ZZS	
	stanice Židlochovice	1V	LifePak 1000	ZZS	
		RZA	LifePak 1000	ZZS	
	II	Zastávka	CAS	LifePak CR Plus	vlastní
	III	Zbýšov	CAS, DA	LifePak 1000	vlastní
		Rosice	UA	Philips HeartStart FRx	vlastní
		Bratčice	DA	LifePak 1000	vlastní
		Veverská Bítýška	DA	LifePak 1000	vlastní
		Doubravník	OA	LifePak 1000	ZZS
		Šlapanice	TA	LifePak 1000	vlastní
Mouthnice			LifePak 1000	ZZS	
Babice nad Svitavou		OA,TA	LifePak 1000	ZZS	
V	Čučice	DA	LifePak 1000	vlastní	
N	Zařízení Tišnov	budova	LifePak 1000	ZZS	

Tabulka 4 Rozmístění AED u JPO [23]

Územní odbor	Kategorie JPO	Jednotka	MPT	Typ AED	Majetek
Blansko	I	stanice Blansko	1V	LifePak 1000	ZZS
			TA	LifePak 1000	ZZS
			2V	ZOLL	HZS JmK
	I	stanice Boskovice	1V	ZOLL	HZS JmK
			RZA	LifePak 1000	ZZS
			1V	LifePak 1000	ZZS
	II	Jedovnice	CAS	LifePak 1000	ZZS
		Velké Opatovice		LifePak 1000	ZZS
	III	Rájec	CAS, TA	LifePak CR Plus	vlastní
		Adamov	CAS, VEA	LifePak 1000	vlastní
		Lysice	CAS	LifePak 1000	ZZS
		Olešnice	CAS	LifePak 1000	ZZS
		Letovice	CAS	LifePak 1000	vlastní
Okrouhlá		DA	LifePak 1000	ZZS	
Sloup	CAS	LifePak 1000	ZZS		
Břeclav	I	stanice Břeclav	1V	LifePak 1000	ZZS
			RZA	LifePak 1000	ZZS
			2V	ZOLL	HZS JmK
		I	stanice Hustopeče	1V	LifePak 1000
	RZA			LifePak 1000	ZZS
	I	stanice Mikulov	1V	LifePak 1000	ZZS
	II	Drnholec	DA	LifePak 1000	ZZS
	III	Břeží	DA	LifePak 1000	ZZS
		Klobouky u Brna	RZA	LifePak 1000	ZZS
		Kobyli	DA	LifePak 1000	vlastní
		Tvrdonice	DA	LifePak 1000	vlastní
Velké Bílovice		CAS	LifePak 1000	vlastní	
V	Křepice	DA	LifePak 1000	vlastní	
Hodonín	I	stanice Hodonín	1V	LifePak 1000	ZZS
			TA	LifePak 1000	ZZS
			2V	ZOLL	HZS JmK
			TA	ZOLL	HZS JmK
	I	stanice Kyjov	1V	LifePak 1000	ZZS
			1V	LifePak 1000	ZZS
	II	Kyjov	DA	Philips HeartStart	vlastní
			DA	LifePak 1000	ZZS
	III	Žarošice	RZA, TA	LifePak 1000	ZZS
				LifePak 1000	ZZS
Vyškov	I	stanice Vyškov	1V	LifePak 1000	ZZS
			RZA	LifePak 1000	ZZS
			2V	ZOLL	HZS JmK
	I	stanice Bučovice	1V	LifePak 1000	HZS JmK
			1V	LifePak 1000	ZZS
	III	Ivanovice na Hané	CAS	LifePak 1000	vlastní
		Otnice	CAS	LifePak 1000	ZZS
		Nové Hvězdlice	CAS	LifePak 1000	ZZS
		Studnice	OA	LifePak 1000	ZZS
		Brankovice	DA	LifePak 1000	ZZS
Račice		DA	LifePak 1000	vlastní	
V	Hrušky	CAS	LifePak 1000	vlastní	
Znojmo	I	stanice Znojmo	1V	LifePak 1000	ZZS
			TA	LifePak 1000	ZZS
			2V	ZOLL	HZS JmK
	I	stanice Moravský Krumlov	1V	LifePak 1000	ZZS
			1V	LifePak 1000	ZZS
	II	Višňové	DA	LifePak 1000	ZZS
III	Uherčice	DA	LifePak 1000	ZZS	

Jednotky PO JMK jsou vybaveny požární technikou a zdravotními pomůckami a materiálem dle požadavků HZS JMK, případně dle finančních možností zřizovatele. Při aktivaci „*first respondenta*“ na typovou událost *Záchrana osob a zvířat, podtyp AED*“ je stejně jako dislokace důležitý i typ techniky. Aktivovaná jednotka musí na místo události přijet.

Většina jednotek PO JMK disponuje více kusy požární techniky, proto se přesně stanovuje, na kterém vozidle bude AED umístěno. Hlavním parametrem je rychlost a obratnost vozidla v běžném provozu, či prostupnost terénem v závislosti na specifikách dané oblasti. Technika zařazena do systému *first respondenta* (viz Obr. 20) [23]



Obr. 20 Druh techniky vybavené AED [23]

V případě HZS JMK se jedná převážně o 1V a 2V. V případě, že jednotka disponuje RZA, je AED umístěno na tenhle typ techniky a to pro jeho obratnost a rychlejší prostupnost městským provozem. U jednotek SDH obcí se převážně využívá technika DA, a to nejen pro svou rychlost, ale především proto, že vozidlo je schopno vyjet v posádce o počtu 1+1. Není tedy potřeba čekat, až na danou stanici přiběhne větší počet příslušníků jednotky SDH obce. [23]

## 12 PŘÍSLUŠNÍK JAKO „FIRST RESPONDENT“

*First respondent* je osoba, příslušník záchranného sboru nebo prostě jen občan, který je zapojen do fungujícího systému rozšíření jednotek AED do vzdálenějších oblastí kraje, kde mají posádky ZZS delší dojezdové časy. Jak už překlad slovního spojení „*first respondents*“ napoví, jde o složku první reakce. Praxe nám ukázala, že *first respondent* je na místě události zpravidla opravdu první.

Po příjezdu k postižené osobě *first respondent* (ať už příslušník HZS, člen jednotky SDH nebo hlídka PČR) pravidelně naráží na nedůvěru z řad přítomných příbuzných či svědků. Musí vysvětlovat, proč nepřišla posádka ZZS, když svědkové volali na číslo 155.

Neinformovaná veřejnost často považuje „*first respondent*“ za laického zachránce, jelikož na první pohled nelze rozpoznat rozdíl mezi odborně způsobilou osobou a laikem. Fakt, že se jedná o proškolenou a pravidelně školenou osobu či skupinu zachránců vyslanou na místo operačním střediskem Zdravotnické záchranné služby jim není znám a nemají se o něm jak dozvědět. V povědomí občanů je zakotveno, že hasiči jezdí hasit požáry a policisté zasahovat u trestných činů, a když se objeví u zástavy srdce, naráží na nedůvěru přítomných a jsou zasypani spoustou otázek, které je jen zdržují od poskytnutí odborné pomoci.

Aby se zmírnila nedůvěra příbuzných a svědků v situaci, kdy na místo události přijede jako první *first respondent*, bylo by vhodné záchranné týmy odlišit a označit tak, aby bylo na první pohled patrné, že se jedná o osobu způsobilou, školenou k poskytnutí první pomoci v podobě *kardiopulmonální resuscitace*.

V České republice i v zahraničí existuje velké množství znaků, kterými by se dal „*first respondent*“ jasně označit, aby mohl být jednoznačně identifikován (viz Obr.: 21).



Obr. 21 Možnosti označení *first respondent*a

## 13 POSTTRAUMATICKÁ PÉČE PRO ZASAHUJÍCÍ

Při záchranných akcích se hasiči setkávají s „běžnými“ situacemi, ale také s těmi, které vyvolávají silné traumatizující stavy. [11]

Mezi kritické události patří ohrožení vlastního života a zdraví, smrt kolegy, smrt dítěte, mnohočetná zranění a případy kruté smrti, pohled na oběti a pozůstalé, smrt oběti neštěstí v průběhu záchranné práce, nezdařený záchranný pokus.[11]

I přes přísná kritéria, kterými se řídí výběr nových členů záchranných sborů v oblasti jejich fyzické zdatnosti a psychické odolnosti, a přes propracovaný systém další jejich odborné přípravy, nelze předpokládat u všech záchranářů stejnou odolnost vůči traumatizujícím zážitkům. [11]

Kritické situace vyvolávající stres mohou ovlivnit momentální i budoucí profesionální výkon hasiče. U většiny (přibližně 86 %) účastníků kritické události lze ještě v dalších 24 hodinách pozorovat reakce na přestálý stres v podobě projevů tělesných, emocionálních, či změněných poznávacích schopností. Přibližně u 22 % účastníků kritické události mohou tyto příznaky přetrvávat dalších šest měsíců. U 4 % profesionálních záchranářů zapojených do řešení kritické události existuje nebezpečí vzniku posttraumatické poruchy, která je definována jako nemoc.[11]

### 13.1 Posttraumatická stresová porucha

Traumatizující události, které mohou způsobit posttraumatickou stresovou poruchu, jsou například:

- prožitek, kdy člověk zažije těžké poranění nebo úmrtí osob jako přímý svědek nebo účastník nehody či jiné tragické události;
- vážné ohrožení vlastního života nebo ohrožení či poškození tělesné integrity;
- vážné ohrožení života nebo poškození zdraví blízkých osob, příbuzných či přátel;
- prožitek intenzivního strachu, bezmoci či extrémního odporu ve vypjatých situacích. [11]

Posttraumatická stresová porucha je charakterizována poškozením duševního zdraví. Projevuje se i ztrátou profesních předpokladů pro úspěšný výkon práce záchranáře. Stres je normální reakcí na nenormální situaci. Hasič může, ale i nemusí být schopen kritickou situaci zvládnout sám.[11]



Posttraumatická stresová porucha může mít celou řadu různých (skrytých i dobře patrných) projevů. Některé projevy může nemocný pociťovat pouze subjektivně a okolí je nemusí vůbec zaznamenat, některé naopak viditelně mění jeho chování a jednání. Mezi nejčastější projevy posttraumatické stresové poruchy patří:

- a) změněné tělesné reakce a pocity: svalový třes, zrychlená dechová frekvence, bušení srdce, poruchy spánku (nespavost, noční děsy, ...), nechutenství, nevolnost, ztráta pocitu hladu či jeho nadměrné zvýšení;
- b) emocionální reakce: pláč, popř. jiná, tzv. *paradoxní* reakce, úzkost či strach, výkyvy nálad, pocity viny, pocit bezmoci, popření události, vytěsnění vzpomínek a pocitů;
- c) kognitivní reakce: *flashbacky* (bezděčné vybavování si prodělaného traumatizujícího zážitku), opakující se neodbytné myšlenky, vtíravé představy s emocionálním doprovodem, neschopnost se soustředit, spojení smyslových vjemů s tělesnými projevy, neschopnost oddělit představy od skutečnosti;
- d) změny chování a jednání: vyhýbání se kontaktu s lidmi, podrážděnost, výbušnost, podezřívavost, sklon ke zneužívání návykových látek - zvýšená konzumace alkoholu, uklidňujících léků, zneužívání drog, kouření tabáku apod.[11]

### **13.2 Péče o účastníky krizové situace - prevence posttraumatické stresové poruchy**

Také záchranářům je nutné bezprostředně po ukončení akce spojené s krizovou situací věnovat zvýšenou pozornost. Zatímco civilním účastníkům události bývá většinou k dispozici psycholog – člen traumatýmu, na potřeby záchranářů se často zapomíná. Přitom i po proděláním traumatu v rámci krizové situace hraje rychlost poskytnuté pomoci či podpory zásadní roli. [11]

V aktuální praxi se posttraumatická péče poskytuje, jestliže účastník kritické události má zjevné projevy stresové reakce, nebo sám žádá o pomoc, případně mimořádná událost má mimořádný charakter.[11]

Může se tak snadno stát, že pomoc není poskytnuta osobě, která ji potřebuje, jen proto, že nechce před ostatními dát najevo svou „slabost“, kterou považuje za „selhání“.

První pomoc účastníkům krizové situace se poskytuje bezprostředně na místě události. Ke zmírnění následků prodělaného traumatu je velmi důležitá časná krizová intervence a

podpůrná psychoterapie, které mohou pozitivně ovlivnit psychický stav jedince i jeho vnímání prodělané události. Vzhledem ke specifickým profesím záchranářů, k charakteru činností, jejichž vykonávání posiluje vazby v pracovním týmu a důvěru mezi jeho členy, může zásadní roli ve schopnosti zpracovat prodělaný stres sehrát bezprostřední neformální zpětná vazba mezi členy týmu. [11]

Nepodaří-li se zabránit vzniku posttraumatické stresové poruchy, přichází na řadu dlouhodobá psychoterapie a následná medikace – léčba antidepresiv.[11]

## ZÁVĚR

Zvyšování výskytu případů náhlé zástavy krevního oběhu v lidské populaci u osob všech věkových kategorií vyvolává otázky, jak nejlépe minimalizovat riziko vzniku fatálních následků zástavy. Řešení se nabízí v několika rovinách, které spolu navzájem souvisí.

Dlouhodobým úkolem je v této oblasti osvěta veřejnosti, zaměřená na informování o příčinách onemocnění oběhového systému, o předcházení jejich vzniku, a současně plošné základní proškolení veřejnosti v první pomoci a v kardiopulmonální resuscitaci. Úspěšnost pomoci osobě při náhlé zástavě krevního oběhu je však především závislá na schopnosti pomáhajícího rychle posoudit situaci, správně se rozhodnout, a poté využít veškeré dostupné možnosti a prostředky k záchraně postižené osoby. V tomto ohledu má větší šanci na úspěšnou intervenci proškolený záchranář, vybavený patřičnými pomůckami a technikou.

Projekt systematického zapojení jednotek požární ochrany do záchrany lidských životů s využitím AED je ve své komplexnosti a rozsahu v České republice ojedinělý. Nabízí využití již existujícího Integrovaného záchranného systému s pomocí speciálního vyškolení vybraných příslušníků jednotek záchranných sborů a vybavení jednotek technikou AED, kterým se docílí plošného pokrytí rychlou pomocí dostupnou 24 hodin denně.

Výstupy bakalářské práce na základě provedené analýzy shrnují vývoj systému aktivního využití AED v praxi JPO a současně dokazují skutečný přínos zapojení jednotek požární ochrany Jihomoravského kraje do projektu *Složky IZS zachraňují životy s AED* (viz kapitola Vyhodnocení využití AED). Bakalářská práce poukazuje také na to, jak postupné změny záchranné praxe stupňují nároky na odbornou přípravu příslušníků jednotek PO, stejně jako na technické vybavení jednotek zařazených do systému *first respondentů*. V neposlední řadě je zde pozornost věnována praktickým poznatkům, jejichž aplikace by mohla ulehčit roli příslušníků jednotek PO při zásazích s AED (např. označení First respondent) nebo by mohla zmenšovat rizika vzniku posttraumatické stresové poruchy u záchranářů - účastníků krizové situace (např. zlepšení dostupnosti odborné psychologické intervence pro záchranáře).

Prostřednictvím bakalářské práce se podařilo prokázat, že případné zavedení systému, vyzkoušeného v Jihomoravském kraji, do celorepublikové záchranné praxe by mohlo významně plošně zlepšit úspěšnost záchrany životů osob postižených náhlou zástavou srdečního oběhu.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
- [2] NOVOTNÝ, Ivan a Michal HRUŠKA. *Biologie člověka*. 3. rozš. a upr. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 1995. ISBN 80-716-8819-3.
- [3] Roman Čerbák, CSc. INTERNÍ MEDICÍNA VE ZKRATCE: CHLOPENNÍ SRDEČNÍ VADY. *Www.solen.cz* [online]. Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno, 2002, 2002/3 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2002/03/09.pdf>
- [4] Lékařské slovníky.cz: Velký lékařský slovník. *Www.slovníky.cz: Srdeční zástava* [online]. Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno: Copyright © Maxdorf 1998-2019, 2018, 2018 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <http://lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem/zastava-srdecni-zastava>
- [5] Vitalion.cz: Onemocnění srdce. *Www.vitalion.cz: Onemocnění srdce* [online]. Karla Engliš 519/11, 150 00 Praha 5: MAFRA, 2019, 2019 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://nemoci.vitalion.cz/onemocneni-srdce/>
- [6] Špinar J., Hradec J., Málek I., Toman J. Doporučení pro diagnostiku a léčbu chronického srdečního selhání - 21/1. *Www.is.muni.cz* [online]. Masaryk University, 2011 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/www/72002/4253036/4365127/Doporuceni\\_pro\\_diagnostiku\\_a\\_lecbu\\_chronickeho\\_srdecniho\\_selhani.pdf](https://is.muni.cz/www/72002/4253036/4365127/Doporuceni_pro_diagnostiku_a_lecbu_chronickeho_srdecniho_selhani.pdf)
- [7] 3. Lékařská fakulta Universita Karlova: Rozšířená neodkladná resuscitace. *Www.lf3.cuni.cz: Rozšířená neodkladná resuscitace* [online]. Univerzita Karlova Ruská 87, 100 00 Praha 10: © 2019 3. lékařská fakulta, 2018 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://www.lf3.cuni.cz/3LF-780.html>
- [8] SPOLEČNOST URGENTNÍ MEDICÍNY a MEDICÍNY KATASTROF: České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně. *Www.urgmed.cz: Neodkladná resuscitace* [online]. Praha: (c) Společnost UM a MK ČLS JEP 2002 - 2019, 2017, 25. 1. 2017 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: [https://www.urgmed.cz/postupy/2017\\_nr.pdf](https://www.urgmed.cz/postupy/2017_nr.pdf)
- [9] *Návod k obsluze defibrilátorů LIFEPAK CR Plus a LIFEPAK EXPRESS*. Physio-Control, Inc. Medtronic B.V. Earl Bakkenstraat 10 6422 PJ Heerlen Nizozemí: © 2009 Physio-Control, 2009.

- [10] *ZOLL AED Plus Návod k obsluze*. ZOLL International Holding B.V. ZOLL Medical Corporation 269 Mill Road Chelmsford, MA USA: © 2016 ZOLL Medical Corporation, 2016. ISBN REF 9650-0301-17 Rev. F.
- [11] *Akutní a posttraumatické stresové reakce po mimořádných událostech při výkonu služby: informace pro nadřízené, zasažené, kolegy, životní partnery*. Vyd. 2. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014. ISBN 978-80-86466-66-8.
- [12] Co je vlastně integrovaný záchranný systém. *Www.hzslk.cz* [online]. Krajské ředitelství Barvířská ul. 29/10 460 01 Liberec III: (c) WebRex 2009 Powered by NESPI, 2017, 27.01.2017 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <http://www.hzslk.cz/59.5345-co-je-vlastne-integrovaný-zachranny-system.html>
- [13] O IZS: Integrovaný záchranný systém. *Webmaster@hzscr.cz* [online]. Ministerstvo vnitra - generální ředitelství HZS ČR, Kloknerova 26, pošt. příhr. 69, 148 01 Praha 414.: © 2019 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2019 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system.aspx>
- [14] Jak aplikace Záchranka funguje. *Www.zachrankaapp.cz* [online]. Aplikace Záchranka, z.ú. Vachova 43/5 602 00, Brno: @ Záchranka, 2019 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://www.zachrankaapp.cz/>
- [15] MUDr. Jiří Krupička, Ph.D. Chlopenní srdeční vady. *Www.kardiologiebrandys.cz* [online]. Nádražní 1317/5 Brandýs nad Labem 250 01: © 2016 Webdesign by PARCO Consulting, 2019 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <http://kardiologiebrandys.cz/chlopenni-srdecni-vady/>
- [16] Víte, jak funguje lidské srdce. *Www.epochaplus.cz* [online]. Copyright © RF-Hobby.cz., 2019 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://epochaplus.cz/vite-jak-funguje-lidske-srdce/>
- [17] Zákon č. 133/1985 Sb.: Zákon o požární ochraně. *Zakonyprolidi.cz* [online]. AION CS, s.r.o. T. G. Masaryka 1280 760 01 Zlín: © AION CS, 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: Zákon České národní rady o požární ochraně
- [18] Zákon č.239/2000 Sb.: Zákon o integrovaném záchranném systému. *Zakonyprolidi.cz* [online]. AION CS, s.r.o. T. G. Masaryka 1280 760 01 Zlín: © AION CS, 2019

- [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- [19] Sbíрка interních aktůřízení generálního ředitele HZS ČR - částka 43/2007: SOUHRN METODICKÝCH PŘEDPISŮ pro činnost jednotek požární ochrany. Metodika.cahd.cz: Česká asociace hasičských důstojníků z.s. [online]. ©2011-2019 ČAHD - Česká asociace hasičských důstojníků, 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/>
- [20] Sbíрка interních aktůřízení generálního ředitele HZS ČR - částka 57/2007: SOUHRN METODICKÝCH PŘEDPISŮ pro činnost jednotek požární ochrany. Metodika.cahd.cz: Česká asociace hasičských důstojníků z.s. [online]. ©2011-2019 ČAHD - Česká asociace hasičských důstojníků, 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/>
- [21] Zdravotnická záchranná služba JmK. Wwww.zzsjsmk.cz [online]. Brno: © 2019 | [www.zhotoveniwebu.cz](http://www.zhotoveniwebu.cz), 2019 [cit. 2019-05-07]. Dostupné z: <https://www.zzsjsmk.cz/krajske-zdravotnicke-operacni-stredisko>
- [22] Vybavení jednotek SDH zdravotnickým vybavením. Wwww.pozary.cz [online]. Praha: [www.pozary.cz](http://www.pozary.cz) | IČ: 22908277, 2019 [cit. 2019-05-07]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/13087-vybaveni-jednotek-sdh-zdravotnickym-vybavenim/>
- [23] Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru ČR. Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru ČR [online]. Praha: © 2019 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- [24] Firebrno.cz. Wwww.firebrno.cz [online]. Brno: © 2002 - 2018 Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje, 2018 [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <http://www.firebrno.cz/album/uo-brno>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AED	Automatizovaný externí defibrilátor.
ASS	Akutní srdeční selhání.
CO <sub>2</sub>	Kysličník uhličitý.
ČR	Česká Republika.
DA	Dopravní automobil.
EKG	Elektrokardiogram. Komplexní záznam elektrických dějů v srdci.
EU	Evropská Unie.
GPS	Global Positioning System. Globální polohový systém.
HZS	Hasičský záchranný sbor.
IZS	Integrovaný záchranný systém
CHSS	Chronické srdeční selhání
ICHS	Ischemické choroby srdeční
JMK	Jihomoravský Kraj
JPO	Jednotky požární ochrany
JSDH	Jednotky sborů dobrovolných hasičů
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KPR	Kardiopulmonární resuscitace
KŘP	Krajské ředitelství policie
LCD	Liquid-crystal display
MV	Ministerstvo vnitra
NR	Neodkladná resuscitace
NZO	Náhlá zástava oběhu
NZP	Neodkladná zdravotnická péče
O <sub>2</sub>	Kyslík

---

OPIS	Operační informační středisko
PO	Požární ochrana
PČR	Policie České republiky
RLP	Rychlá lékařská pomoc
ROSC	Obnovení spontánního oběhu ( <i>return of spontaneous circulation</i> )
RZA	Rychlí zásahový automobil
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
SIAR	Sbírka interních aktů řízení
SMS	Služba krátkých textových zpráv
TA	Technický automobil
TAUR	Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace
UM	Urgentní medicína
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
1V	První vůz
2V	Druhý vůz



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr.1 Oběhový systém [16].....	16
Obr. 2 Srdce [16] .....	17
Obr. 3 Schéma Antigenů a protilátek [16].....	18
Obr. 4 Plíce [16].....	19
Obr. 5 Chlopenní vada [15] .....	25
Obr. 6 Označení Automatizovaného externího defibrilátoru [9].....	34
Obr. 7 Vnitřní uspořádání [9] .....	37
Obr. 8 Zapojení elektrod [9] .....	38
Obr. 9 Bifázická křivka [9] .....	39
Obr. 10 Účinek funkce SAS u defibrilátorů LIFEPAK [9] .....	41
Obr. 11 Identifikace ovládacích prvků a indikátorů [10].....	42
Obr. 12 Grafické uživatelské rozhraní[10] .....	43
Obr. 13 Technické parametry ZOLL AED Plus[10] .....	43
Obr. 14 Označení podle Královehradeckého kraje [24] .....	48
Obr. 15 Označení u HZS [19].....	51
Obr. 16 Úspěšnost defibrilace v závislosti na čase [21] .....	61
Obr. 17 Krajské informační a operační středisko HZS JMK[24].....	62
Obr. 18 Mobilní aplikace Záchranka[14] .....	64
Obr. 19 Počet zásahů v průběhu let 2014-2018 [23] .....	66
Obr. 20 Druh techniky vybavené AED [23] .....	69
Obr. 21 Možnosti označení <i>first respondera</i> .....	70

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Vybavení zdravotnických batohů .....	57
Tabulka 2 Priority AED dle dostupnosti.....	59
Tabulka 3 Rozmístění AED u JPO Brno [23].....	67
Tabulka 4 Rozmístění AED u JPO [23].....	68

## SEZNAM PŘÍLOH

1. PŘÍLOHA P I:ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE
2. PŘÍLOHA P II:ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE DÍTĚTE
3. PŘÍLOHA P III:ROZŠÍŘENÁ NEODKLADNÁ RESUSCITACE
4. PŘÍLOHA P IV:RESUSCITACE DÍTĚTE
5. PŘÍLOHA P V:RESUSCITACE NOVOROZENCE PO PORODU

# PŘÍLOHA P I: ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE



## Základní neodkladná resuscitace & automatizovaná externí defibrilace



### Zkontrolujte vědomí

Jemně postiženým zatřeste  
Hlasitě jej oslovte: „Jste v pořádku?“



### Pokud nereaguje

Zprůchodněte dýchací cesty a zkontrolujte dýchání

### Pokud nedýchá normálně nebo nedýchá vůbec

Volejte 155 & přineste AED  
(pokud je k dispozici)

### Okamžitě zahajte resuscitaci



- Položte svoje ruce na střed hrudníku postiženého a proveďte 30 stlačení hrudníku:
- Hrudník stlačujte do hloubky alespoň 5 cm frekvencí nejméně 100/min
  - Obemkněte svými rty ústa postiženého
  - Plynule do nich vdechujte, dokud se nezvedne hrudník
  - Jakmile hrudník klesne, vdech zopakujte
  - Pokračujte v resuscitaci

**KPR 30:2**



### Pokud normálně dýchá

### \* Otočte postiženého do zotavovací polohy na boku

- Volejte 155
- Neustále kontrolujte, zda normálně dýchá



### Zapněte AED & nalepte elektrody

Postupujte neprodleně podle hlasových pokynů přístroje  
Nalepte jednu elektrodu pod levé podpaží  
Nalepte druhou elektrodu pod pravou klíční kost, vpravo od hrudní kosti  
Pokud je na místě více záchránců, nepřerušujte KPR během nalepování elektrod



### Odstupte & proveďte defibrilaci

Postiženého by se nikdo neměl dotýkat:

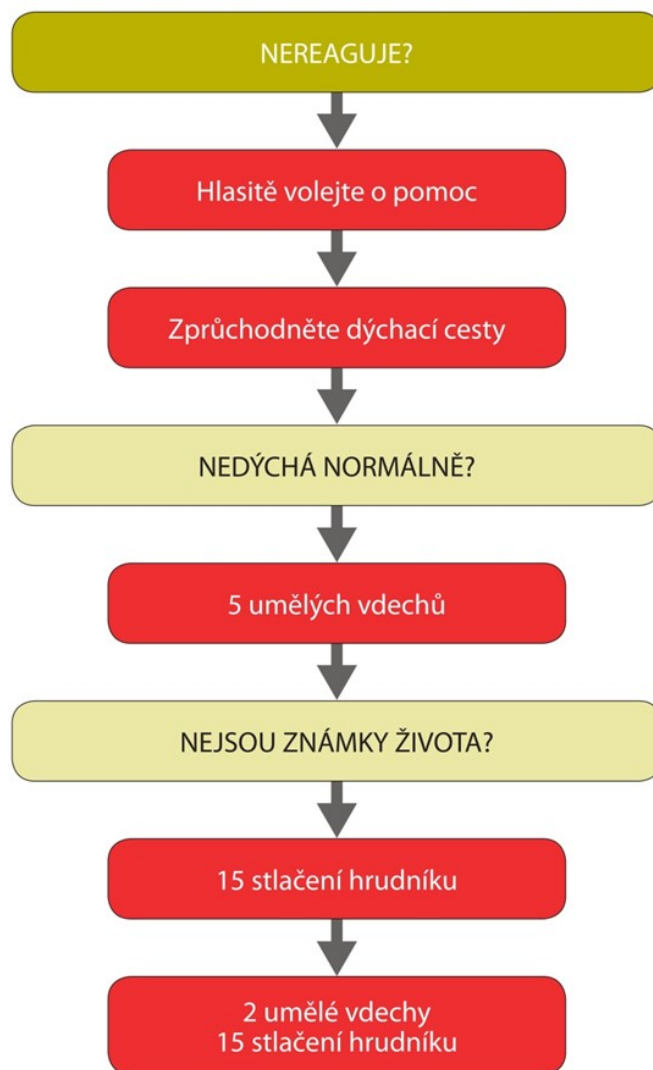
- během analýzy srdečního rytmu
- při defibrilačním výboji

Resuscitaci ukončete, pokud se postižený začne probouzet (hýbe se, otevírá oči a normálně dýchá).  
Pokud zůstává v bezvědomí a normálně dýchá, otočte jej do zotavovací polohy\*.

## PŘÍLOHA P 2: ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE DÍTĚTE



### Základní neodkladná resuscitace dítěte Postup pro zdravotnický personál



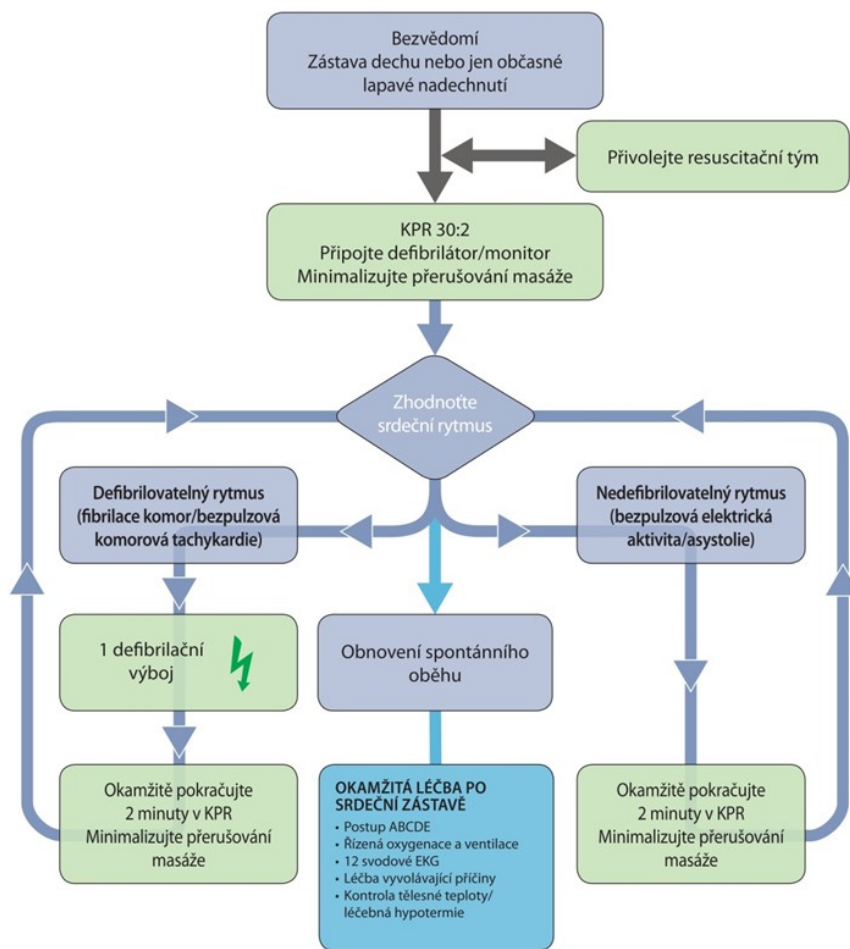
Po 1 minutě KPR volejte tísňovou linku 155  
nebo přivolejte resuscitační tým

ERC

# PŘÍLOHA P 3: ROZŠÍŘENÁ NEODKLADNÁ RESUSCITACE



## Rozšířená neodkladná resuscitace Univerzální algoritmus



### BĚHEM KPR

- Zajištěte vysokou kvalitu KPR: správnou frekvenci a hloubku stlačování hrudníku i jeho úplné uvolňování
- Před každým přerušením KPR si další činnost dopředu naplánujte
- Podejte kyslík
- Zvažte definitivní způsob zajištění dýchacích cest a kapnometrii
- Po definitivním zajištění dýchacích cest nepřerušujte srdeční masáž
- Zajištěte vstup do cévního řečiště (periferní žíla nebo intraoseální vstup)
- Podejte adrenalin každých 3-5 min
- Zajištěte léčbu reverzibilních příčin

### REVERZIBILNÍ PŘÍČINY

- Hypoxie
- Hypovolémie
- Hypokalémie/hyperkalémie/metabolické příčiny
- Hypotermie
- Trombóza (koronární tepny/plicní embolie)
- Tamponáda srdeční
- Toxické látky (intoxikace)
- Tenzní pneumotorax

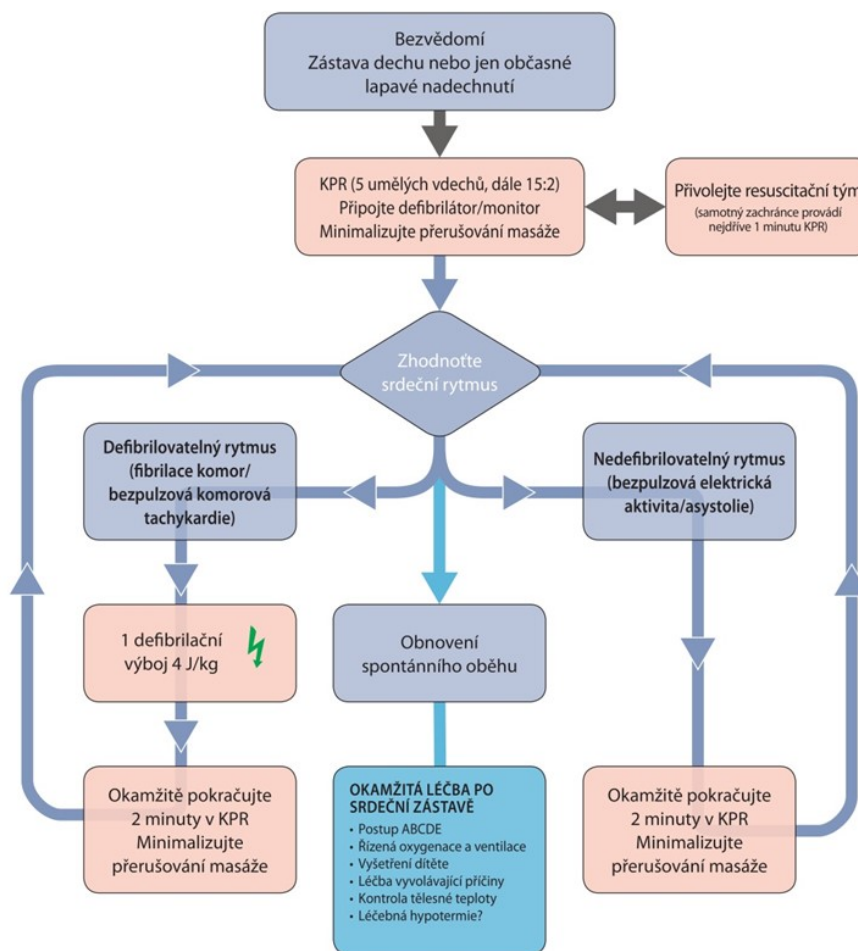
ERC

# PŘÍLOHA P 4: RESUSCITACE DÍTĚTE



## Resuscitace dítěte

### Rozšířená neodkladná resuscitace



#### BĚHEM KPR

- Zajistěte vysokou kvalitu KPR: správnou frekvenci a hloubku stlačování hrudníku i jeho úplné uvolňování
- Před každým přerušením KPR si další činnost dopředu naplánujte
- Podávejte kyslík
- Zajistěte vstup do cévního řečiště (periferní žíla nebo intraoseální vstup)
- Podávejte adrenalin každých 3-5 min
- Zvažte definitivní způsob zajištění dýchacích cest a kapnometrii
- Po definitivním zajištění dýchacích cest nepřerušujte srdeční masáž
- Zajistěte léčbu reverzibilních příčin

#### REVERZIBILNÍ PŘÍČINY

- Hypoxie
- Hypovolémie
- Hypokalémie/hyperkalémie/metabolické příčiny
- Hypotermie
- Tenzní pneumotorax
- Toxické látky (intoxikace)
- Tamponáda srdeční
- Tromboembolie

©ERC



# PŘÍLOHA P : RESUSCITACE NOVOROZENCE PO PORODU



## Resuscitace novorozence po porodu

PO CELOU DOBU SE PTEJTE: NEPOTŘEBUJEME DALŠÍ POMOC?

