

*Ing. Kristýna Matoušová*  
*Czech Technical University in Prague, Czech Republic*  
*Faculty of Biomedical Engineering*  
*Department of Health Care Disciplines and Population Protection*  
*kristyna.matousova@fbmi.cvut.cz*  
*ORCID: 0000-0002-7253-8710*

*Ing. Roman Říha*  
*Czech Technical University in Prague, Czech Republic*  
*Faculty of Biomedical Engineering*  
*Department of Health Care Disciplines and Population Protection*  
*roman.riha@fbmi.cvut.cz*  
*ORCID: 0000-0002-8956-6849*

*Mgr. Romana Žihlavníková*  
*Palacký University, Czech Republic*  
*Faculty of Science*  
*Department of Ecology and Environmental Sciences*  
*Newton University, Czech Republic*  
*romana.zihlavnikova@newton.university*

## **Možnosti využití AED zdravotnických dopravních služeb při náhlé zástavě oběhu**

## **Possibilities for the Use of AED Medical Transport Services in the Event of a Sudden Cardiac Arrest**

### **Abstrakt**

Cílem této studie bylo prověření možnosti zapojení zdravotnických dopravních služeb do systému first responder. Myšlenka na tuto případnou inovaci vychází zejména z následující úvahy: ZDS jsou neustále mobilní, jejich plánované trasy dosahují i těch nejdlejších koutů kraje a jejich vozidla jsou povinně vybavena provozuschopným automatizovaným externím defibrilátorem. Disponují tak značným potenciálem stran poskytování okamžité přednemocniční péče člověku s náhlou zástavou oběhu. Pro celkové zhodnocení jsme využili strukturované hloubkové rozhovory, dotazníkové šetření a HAZOP analýzu. Po závěrečném vyhodnocení získaných informací musíme konstatovat, že zapojení zdravotnických dopravních služeb do systému first responder není možné. Největšími překážkami jsou zejména nutné financování ZDS za výjezdy k náhlým zástavám oběhu a jejich vysoká vytíženost, která minimalizuje možnost jejich využití v potřebný čas.

**Klíčová slova:** AED, náhlá zástava oběhu, základní neodkladná resuscitace, zdravotnická dopravní služba, first responder systém.

## Abstrakt

This study aimed to evaluate the integration of Medical Transport Services into the first responder system. The idea of this kind of innovation came from the following: Medical Transport Services are constantly mobile, their planned range reaches the most distant parts of the region, and they are required to have an automated external defibrillator on board. Based on these facts, they have great potential in providing prehospital care for a patient with a cardiac arrest. After a final evaluation of the available information, we must conclude that the participation of Medical Transport Services in the first responder system is not feasible. In particular, the biggest obstacles are the necessary funding of the Medical Transport Services for calls to sudden circulatory arrests and their high workload, which minimizes the possibility of being used at the time needed.

**Keywords:** AED, Cardiac Arrest, Basic Life Support, Medical Transport Services, First Responder System.

## Úvod

V poslední dekádě zažívá využívání automatizovaných externích defibrilátorů (dále „AED“) značný rozmach.<sup>1</sup> Dříve byla defibrilace čistě v rukou profesionálních zdravotnických týmů. S AED se ale tento trend změnil. AED daly možnost účinně konat při náhlé zástavě oběhu (dále „NZO“) i dalším, primárně nezdravotnickým, profesionálním složkám. AED tak začali využívat strážníci městské policie, příslušníci Policie České republiky (ČR), Hasičského záchranného sboru ČR či členové jednotek sboru dobrovolných hasičů.<sup>2</sup>

Odborná veřejnost tento systém využití AED nezdravotnickými složkami při NZO nazývá first responder systém. Za posledních několik let se tento systém rozvinul a za své členy přijal v některých krajích i dobrovolníky z řad proškolené laické veřejnosti. Laická veřejnost je povolávána na místo mimořádné události neméně často než členové složek integrovaného záchranného systému (dále „IZS“), ovšem nedisponuje AED.<sup>3</sup>

First responder systém má zásadní potenciál. Jistě stojí za to jej nadále rozvíjet. Tento článek vychází z diplomové práce hlavní autorky. Cílem práce je podrobné zhodnocení možností a efektivity zapojení automatizovaných externích defibrilátorů zdravotnických dopravních služeb (ZDS) do systému first responder. ZDS disponují automatizovaným externím defibrilátorem, jejich posádky jsou mobilní a samotní řidiči jsou školeni v poskytování první pomoci.

## Systém first responder

Jak již bylo výše naznačeno, first responder je proškolený dobrovolný zachránce. Buď se jedná o člena IZS, nebo o dobrovolníka z řad laiků. Dobrovolníci pak mohou

<sup>1</sup> ŘÍHA, Roman a Veronika KŘIVÁNKOVÁ. G. AED ve výzbroji SDH ve Středočeském kraji. *Spektrum*. 2019, 19(2), 24-27. ISSN 1804-1639

<sup>2</sup> *Zdravotnická záchranná služba Královehradeckého kraje* [online]. Hradec Králové, 2017 [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <https://www.zzskhk.cz/>

<sup>3</sup> *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. Ročník 2021, částka 8. Dostupné z: [https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/06/Vestnik-MZ\\_8-2021.pdf](https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/06/Vestnik-MZ_8-2021.pdf)

být povolávání k náhlým zástavám oběhu. Základní rozdíl mezi těmito složkami téhož systému je ve formě smluvního vztahu, na jehož podkladě jsou do terénu povolávány. Zatímco členové složek IZS jsou povolávání prostřednictvím svých operačních středisek na podkladě Dohody o poskytnutí první pomoci na vyžádání, laičtí zachránci mají svoji dobrovolnickou činnost zaštitěnou smlouvou, podepsanou se zdravotnickým operačním střediskem příslušného kraje. Dalším rozdílem je již zmiňované vlastnictví AED.<sup>4,5</sup>

First respondeři jsou aktivováni v okamžiku, kdy zdravotnické operační středisko přijme výzvu, kterou následně ohodnotí prvním stupněm naléhavosti.<sup>6</sup> Konkrétně se pak jedná o situace, kdy předmětem tísňové zprávy je náhlá zástava oběhu s nutností okamžitého zahájení resuscitace. Zejména se pak jedná o události v odlehlých oblastech, kde hrozí nebezpečí prodlení během delšího dojezdu zdravotníků na místo. „Rozsah indikací pro aktivaci first responderů je doporučeno definovat ve smlouvě o poskytování první pomoci na vyžádání uzavřené mezi poskytovatelem Zdravotnické záchranné služby a spolupracujícími složkami IZS, případně v dobrovolnické smlouvě uzavírané s dobrovolnickými first respondery.“<sup>7</sup>

Členové, jež jsou zároveň příslušníky/členy IZS, jsou povolávání prostřednictvím svého operačního střediska. Laičtí zachránci jsou aktivováni pomocí aplikace nazývající se O<sub>2</sub> SOS.<sup>8</sup> Tato aplikace je navržena pro mobilní telefony s operačními systémy Android a iOS a jejím provozovatelem je společnost O<sub>2</sub>.<sup>9</sup> Funguje tak, že v okamžiku klasifikace příchozího hovoru na ZOS jako „náhlá zástava oběhu“ přijme automaticky vygenerovanou a následně zaslou datovou větu se specifiky dané mimořádné události. Cíloví zachránci jsou voleni podle své aktuální lokace. Vždy je nastaven perimetr o určitých kilometrech, v rámci kterého, když se zachránce nachází a je v aktivním stavu, tuto datovou větu přijme. Výzva vždy obsahuje datum a čas vyhlášení události, informaci o dotyčné osobě, jež ji vyhlásila a následně místo události a vzdálenost daného dobrovolníka od tohoto místa.

Aplikace zmiňuje také stav události, čímž tak odráží bezprostřední vývoj jejího řešení. Když se dobrovolník rozhodne výzvu přijmout a potvrdí ji, aplikace ho navede na mapovém podkladu nejrychlejší cestou na místo události. Velmi vděčnou funkcí této aplikace je také možnost komunikování s ostatními participujícími first respondery v chatovacím okně, které slouží zejména k informování ostatních o nejčerstvěji

---

<sup>4</sup> FRANĚK, Ondřej. First respondeři mají konečně svoji legislativu. *Zachrannaslužba.cz* [online]. Praha, 2021, 5. 7. 2021 [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: <https://zachrannaslužba.cz/tag/first-responder/>

<sup>5</sup> *Zdravotnická záchranná služba Královehradeckého kraje* [online]. Hradec Králové, 2017 [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <https://www.zzskhk.cz/>

<sup>6</sup> *Vyhláška č. 240/2012 Sb.*, kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě. In: *Zakony pro lidi* [online] AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-240>

<sup>7</sup> *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. In: Praha 8 - Bohnice, 2021, ročník 2021, částka 8. Dostupné z: [https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/06/Vestnik-MZ\\_8-2021.pdf](https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/06/Vestnik-MZ_8-2021.pdf)

<sup>8</sup> BENETKA, Lukáš, inspektor provozu a administrátor systému first responder pro Královehradecký kraj [ústní sdělení]. Online meeting (meet.google.com), 19. 3. 2021

<sup>9</sup> O<sub>2</sub> SOS. O<sub>2</sub> [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/firmy-a-organizace/o2-sos>

zjištěných faktech (například ohledně možných nebezpečí na místě, přístupových místech atp.). Aby se eliminovalo riziko zpoždění přijetí výzvy ze ZOS, je vždy spolu s datovou větou do aplikace O<sub>2</sub> SOS zaslána také SMS zpráva.<sup>10</sup>

## Automatizovaný externí defibrilátor

Je menším, nikterak těžkým přístrojem s funkcí profesionálního defibrilátoru. Jedná se o mikroprocesorem řízený přístroj, který je schopen analyzovat srdeční rytmus a v indikovaných případech pak doporučit a podat výboj. Byl navržen a zkonstruován za tím účelem, aby jej mohl plně ovládat i člověk bez zdravotnického vzdělání a dokázal tak provést úspěšnou defibrilaci u člověka postiženého náhlou zástavou oběhu. AED tak umožní provedení defibrilace i několik minut před příjezdem výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby, a to v průběhu provádění tzv. laické resuscitace. Časně provedení defibrilace v okamžiku, kdy je bezpodmínečně indikována, je totiž klíčové pro následnou rychlou obnovu spontánního oběhu. A proto je důležité neustále připomínat jeho důležitost a pracovat na implementaci nových doporučení, jak je rychle a efektivně používat.<sup>11,12,13,14</sup>

## Zdravotnická dopravní služba

Zdravotnická dopravní služba je dle zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, zdravotní službou. Jejím hlavním údělem je přeprava pacientů mezi zdravotnickými zařízeními, do zdravotnických zařízení anebo ze zdravotnických zařízení zpět do jejich domovů. Mezi její další činnosti patří rychlý transport zdravotníků do míst, kde je nutná neodkladná pomoc či převoz těla zemřelého, tkání nebo jiného biologického materiálu, jenž je určený k dalšímu účelu.<sup>15</sup> Ve většině případů jsou poskytovatelé zdravotnické dopravní služby soukromým subjektem.<sup>16</sup>

Pro výkon své činnosti musí provozovatel zdravotnické dopravní služby zajistit dopravní prostředky s odpovídajícím technickým i věcným vybavením. Kromě dalších

<sup>10</sup> LÁSKA, Jiří, velitel JSDH Kostelec nad Orlicí, first responder od roku 2015 [ústní sdělení], 14. 10. 2021.

<sup>11</sup> GRASER, Jan-Thorsten, Jan WNENT a Johan Herlitz. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe – Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* [online]. 1. 3. 2020, (148), 218-226 [cit. 2021-6-16]. ISSN 0300-9572. Dostupné z: doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.12.042

<sup>12</sup> T. M. Olasveengen, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support, *Resuscitation* (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009> in press

<sup>13</sup> ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURÁČ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0.

<sup>14</sup> TRUHLÁŘ, Anatolij. Kde je umístěn automatizovaný externí defibrilátor? *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou medicínu* [online]. MEDIPRAX CB, 2000, 12. 4. 2010, 13(2), 6-8 [cit. 2021-6-8]. ISSN 1212-1924.

<sup>15</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Zakony pro lidi* [online] AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>

<sup>16</sup> Pro veřejnost. *Národní registr poskytovatelů zdravotních služeb* [online]. [cit. 2021-9-15]. Dostupné z: <https://nrpzs.uzis.cz/index.php?q=&Submit=Vyhledat&kraj=CZ041&okres=&obec=&obvod=&obor=&forma=&druh=N2&rum=&pg=vyhledavani-poskytovatele--pro-verejnost&token=5f19005947b5b22b40f150ffb98c033565d9b16b61abb5313904a267ba9105ff>

dvou desítek položek, jež jsou vyhláškou určeny, jako nezbytná součást sanitního vozu, je právě i automatizovaný externí defibrilátor.<sup>1,17</sup>

Vzhledem k povinnosti poskytovatele zdravotnické dopravní služby vlastnit na palubě svých vozidel AED, se nabízí možnost jejich využití při náhlých zástavách oběhu stejně jako dalších složek integrovaného záchranného systému či proškolených laiků v rámci systému first responder. Potenciál rozmístění základen zdravotnických dopravních služeb je slibný, neboť pokrytí, které svým rozmístěním zajišťují, je o něco hustší než pokrytí základnami zdravotnické záchranné služby. Z obrázků je patrné, že zdravotnické dopravní služby svým rozmístěním také pokrývají místa, kam mají jednotlivé posádky zdravotnické záchranné služby dlouhý dojezd. Na následujících obrázcích (Obr. 1 a Obr. 2) je vidět porovnání pokrytí Královehradeckého kraje výjezdovými základnami zdravotnické záchranné služby a základnami zdravotnických dopravních služeb.<sup>18,19</sup>

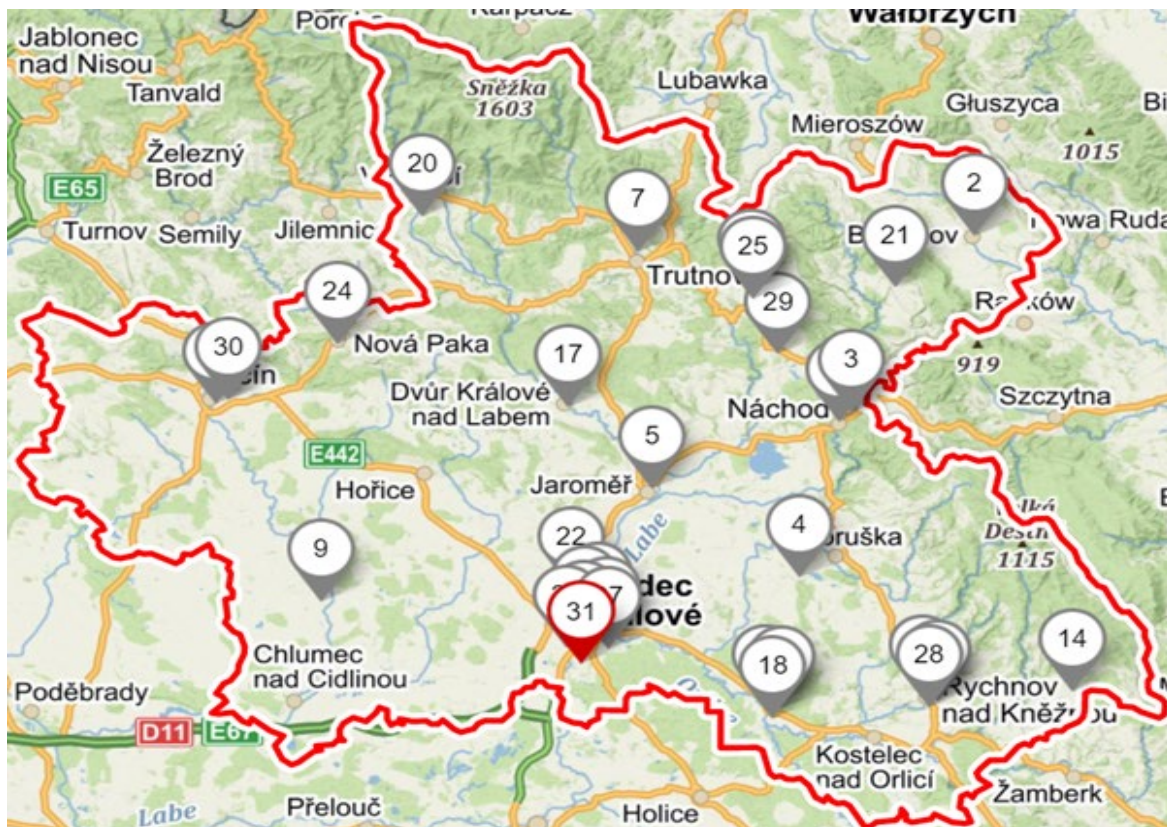


Obr. 1 Rozložení výjezdových základen ZZS v Královehradeckém kraji<sup>18,19</sup>

<sup>17</sup> Vyhláška č. 296/2012 Sb., o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky. In: Zakony pro lidi [online] AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2021-10-14]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-296>

<sup>18</sup> *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2021 [cit. 2021 9 15]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>

<sup>19</sup> *Zdravotnická záchranná služba Královehradeckého kraje* [online]. Hradec Králové, 2017 [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <https://www.zzskhk.cz/>



Obr. 2 Rozložení jednotlivých ZDS v Královehradeckém kraji<sup>20,21</sup>

## Metodika

Pro analýzu dané problematiky jsme zvolili tři stěžejní způsoby jejího provedení. Hlubkové rozhovory, dotazníkové šetření a Hazard and Operability Study (HAZOP). Hlubkové rozhovory nám posloužily ke komplexnímu zmapování postojů klíčových osob k dané myšlence, a zároveň posloužily jako inspirace k vytvoření dotazníků, jež následně cílily na potenciální výkonné složky aktualizovaného systému first responder. Informace získané pomocí těchto dvou metod, tedy v rámci rozhovorů i dotazníkového šetření, byly pak zaneseny do HAZOP analýzy, která ze své podstaty odhaluje hrozby v nově navrhovaném procesu.

Hlubkových rozhovorů bylo provedeno deset. Respondenti byli vybráni z řad klíčových osobností, jež by nějakým způsobem byly nově zapojeny do systému first responder, či již jsou v jeho platformě zapojeny.

Rozhovory s provozovateli zdravotnických dopravních služeb cílily zejména na zjištění systému fungování jejich služeb, jejich formu financování a systém školení.

<sup>20</sup> *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2021 [cit. 2021 9 15]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>

<sup>21</sup> Pro veřejnost. *Národní registr poskytovatelů zdravotních služeb* [online]. [cit. 2021-9-15]. Dostupné z: <https://nrpzs.uzis.cz/index.php?q=&Submit=Vyhledat&kraj=CZ041&okres=&obec=&obvod=&obor=&forma=&druh=N2&rum=&pg=vyhledavani-poskytovatele--pro-verejnost&token=5f19005947b5b22b40f150ffb98c033565d9b16b61abb5313904a267ba9105ff>

Součástí rozhovoru byly také otázky ohledně jejich automatizovaných externích defibrilátorů. Závěrem každého rozhovoru byla vždy volná polemika ohledně jejich možného zapojení do systému first responder.

Respondenty hloubkových rozhovorů tvořili mimo jiné i zaměstnanci zdravotnické záchranné služby. Rozhovory jsme vedli se zdravotnickými záchranáři, se zaměstnanci zdravotnického operačního střediska či lékaři letecké výjezdové skupiny. Mezi nimi byl také administrátor současného královehradeckého systému first responder.

Během rozhovorů jsme také řešili technickou stránku systému, a to s odborníky na danou problematiku. Mezi nimi byl zaměstnanec aplikace Záchranka a pracovník společnosti Vodafone, s nímž aplikace Záchranka úzce spolupracuje.

Informace z hloubkových rozhovorů pomohly vytvořit dotazníky pro zaměstnance zdravotnických dopravních služeb, kteří zde zastávají funkci řidiče. Respondentů, jež dotazník vyplnili, bylo nakonec 24. Otázky směřovaly zejména na zjištění, zda by měli zájem se do systému zapojit, jestli jsou pravidelně školeni v základní resuscitaci a popřípadě jak často.

### **Hloubkové rozhovory**

Dotazovanými respondenty byli zástupci Zdravotnické záchranné služby Královehradeckého kraje, kteří již řadu let využívají současný systém first responder. Dále jsme vytěžili zástupce Zdravotnického operačního střediska Karlovarského kraje a zástupce z řad provozovatelů zdravotnických dopravních služeb téhož kraje. Do těchto rozhovorů byly koncentrovány klíčové otázky na provoz těchto institucí, jehož znalost je základem pro případnou realizaci námi zamýšleného rozšíření stávajícího systému first responder. Dále jsme zahrnuli i zástupce ze Zdravotnické záchranné služby hl. m. Prahy, zástupce aplikace Záchranka, společnosti Vodafone a Poslanecké sněmovny ČR.

Celkem bylo provedeno 10 rozhovorů. Rozhovory byly uskutečněny v období od května roku 2021 do listopadu téhož roku. Vzhledem k pandemii onemocnění Covid-19 proběhly prostřednictvím online meetingů či telefonních hovorů. Jediné kontaktní rozhovory proběhly se zástupcem Poslanecké sněmovny a ZZS a letecké výjezdové základny Královehradeckého kraje. Délka rozhovorů byla od 30 minut do jedné hodiny. V úvodu rozhovoru byl vždy s respondentem podepsán informovaný souhlas, kde dotyčný dával souhlas se zařazením do studie a pořízením zvukového záznamu.

Tematické okruhy otázek byly následující:

Okruhy otázek pro poskytovatele zdravotnické dopravní služby:

1. operační středisko ZDS,
2. způsob financování ZDS,
3. systém AED.

Okruhy otázek pro zástupce aplikace Záchranka:

1. dosavadní systém AED v aplikaci Záchranka,
2. diskuse ohledně možnosti zapojení AED zdravotnických dopravních služeb do systému first responderů,
3. technické provedení zapojení AED ZDS do aplikace Záchranka.

Okruh otázek pro pracovníka z Vodafonu:

1. možnosti trackování služebních vozidel.

Okruhy otázek pro ZOS Karlovarského kraje:

1. propagace a dislokace AED v KVK kraji,
2. tísňové hovory,
3. spolupráce operačních středisek.

Okruhy otázek pro respondentku z Poslanecké sněmovny:

1. polemika o případném legislativním zakotvení spolupráce ZDS a ZZS,
2. vytipování poskytovatelů zdravotnické dopravní služby v Karlovarském kraji pro vlastní výzkum.

Okruhy otázek pro ZZS Královehradeckého kraje:

1. dosavadní systém first responderů v KHK kraji,
2. diskuse na téma možnost zapojení AED ZDS do systému first responder.

Okruhy otázek pro LVS Královehradeckého kraje:

1. diskuse na téma možnost zapojení AED ZDS do systému first responder.

Okruhy otázek pro ZZS hl. m. Prahy:

1. diskuse na téma možnost zapojení AED ZDS do systému first responder.

### **Dotazníkové šetření**

Dotazníkové šetření bylo zacíleno na řidiče zdravotnických dopravních služeb, kteří by případně figurovali jako koncová výkonná síla systému.

Dotazování byli řidiči těch poskytovatelů zdravotnických dopravních služeb, se kterými byl již proveden hloubkový rozhovor. Během těchto rozhovorů nám poskytli souhlas s provedením výzkumu a také přislíbili distribuci dotazníků mezi své zaměstnance.

Dotazník byl nestandardizovaný. Byl rozdělen do následujících částí:

- základní otázky (pohlaví, věk, délka praxe),
- modelová situace (otázky související s modelovou situací),
- systém AED (umístění AED ve voze, školení resuscitace včetně AED).

Rozsah dotazníku je 11 otázek, jejichž vyplnění zabralo maximálně 15 minut. Dotazník by vyhotoven ve dvou variantách, online a tištěné. Každý z poskytovatelů si mohl zvolit, jaká forma mu vyhovuje a dle předchozí emailové domluvy mu byla daná forma zaslána.

Vyhodnocení dotazníků bylo provedeno pomocí programu Microsoft Office Excel 2016, firmy Microsoft, s využitím jeho statistických funkcí. Tyto funkce jsou základními statistickými parametry pro vyhodnocení vstupních dat. Těmito funkcemi byly průměr (určení průměrné hodnoty v rámci naměřených dat), maximum (určení nejvyšší hodnoty z naměřených dat), minimum (stanovení nejnižší hodnoty naměřených dat), modus (stanovení nejčastěji se vyskytující hodnoty v naměřených datech), medián (určení prostřední hodnoty dat po jejich vzestupném seřazení) a suma (součet naměřených dat).



Otázky k jádru problematiky byly uvedeny modelovou situací, který byla koncipována následujícím způsobem:

*„V rámci Vašeho klasického pracovního dne se vracíte z Krajské nemocnice v Karlových Varech zpět na základnu. Pacienta nevezete, sanitku máte prázdnou. V rámci námi navrhovaného systému Vám přijde výzva (do aplikace v telefonu či telefonátem od Vašeho dispečera), že 2 minuty jízdy od Vás se nachází osoba postižená náhlou zástavou oběhu.*

*Vaším úkolem je dopravit se na místo události a zahájit resuscitaci i s použitím AED (který máte neustále provozuschopný ve vozidle) a pokračovat v život zachraňujících úkonech až do příjezdu posádky zdravotnické záchranné služby. Postup můžete konzultovat na tísňové lince 155.“*

## HAZOP analýza

HAZOP je analýzou ohrožení a provozuschopnosti. Je jedním z nejjednodušších způsobů, jak stanovit a posoudit rizika pro určitou problematiku (provoz, systém, proces aj.). Jedná se o týmovou multioborovou metodu, kdy vybraný tým odborníků v počátku sepíše případné nebezpečné scénáře, jenž v následujících krocích ocení na základě předem stanovených matic pravděpodobností a závažností rizik.<sup>22</sup>

Metoda hodnocení vychází ze vztahu pravděpodobnosti vzniku rizika a závažnosti jeho následků. Pro závěrečné vyhodnocení analýzy HAZOP byla použita bodová metoda, která se řídí dle vzorce:<sup>23</sup>

$$R = P \times N$$

R představuje neznámou, tedy míru rizika. P pak symbolizuje pravděpodobnost rizika a N závažnost jeho následků<sup>24</sup>. Pravděpodobnost vzniku rizika vychází z četnosti vzniku dané situace v rámci námi zkoumaného prvku (v našem případě je to zdravotnická dopravní služba).<sup>24</sup>

K numerickému vyjádření pravděpodobnosti jsme užili následující matici. Pravděpodobnost vzniku rizika (P) byla hodnocena body 1–5, kdy číslo jedna značilo nepravděpodobnou situaci, číslo dvě pak situaci nahodilou, trojka označovala pravděpodobnou situaci, čtyřka velmi pravděpodobnou, a nakonec pětka byla označením pro trvalou situaci. Nepravděpodobná situace v našem případě byla taková, jejíž výskyt lze považovat za takřka nemožný. Nahodilá situace je ta, která vzniká zřídka. Pravděpodobné situace označovaly případy, které lze za určitých okolností předpokládat. Velmi pravděpodobné jsou v našem případě situace, které reálně mohou nastat, a ještě navíc poměrně často. A trvalé situace jsou takové, které v současné době trvají.

<sup>22</sup> MERNA, Tony a Faisal F. AL-THANI. *Risk management: řízení rizika ve firmě*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 9788025115473.

<sup>23</sup> FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 9788024751047

<sup>24</sup> BERNATÍK, Aleš. Prevence závažných havárií. In: 112 [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství se sídlem VŠB, 2006 [cit. 2017-12-26]. Dostupný z: <https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/040/.content/syscs/resource/PDF/skripta-PZH-I.pdf>

Zhodnocení následků rizika (N) mělo vlastní matici. Bodová škála byla stejná jako u hodnoty P, tedy 1–5. Číslo jedna v tomto případě kvantifikovalo následky, které by nebyly limitující pro využití ZDS jako jednotky systému first responder. Číslo dvě popisovalo následky, které by za určitých podmínek již mohly narušit využití AED ZDS v rámci systému FR. Trojka je číslem, jež označovalo následky, které by svým vznikem již mohly reálně ohrozit využití AED ZDS systémem FR. Číslo čtyři označovalo následky, které by využití AED ZDS v rámci systému FR velmi zkomplikovaly. A konečně pětka označovala konsekvence, za kterých by nebylo možné AED ZDS vůbec využít.

Po vyhodnocení P a N hodnot u každých z rizik, definovaných na základě dotazníkového šetření a hloubkových rozhovorů, byl proveden součin mezi těmito hodnotami pro každé riziko zvlášť. Výsledný součin pravděpodobnosti a následku (hodnota R) pak určuje přijatelnost těchto rizik.

Bodový součin přijatelnost rizika v kategoriích (R):

1–2 Triviální rizika

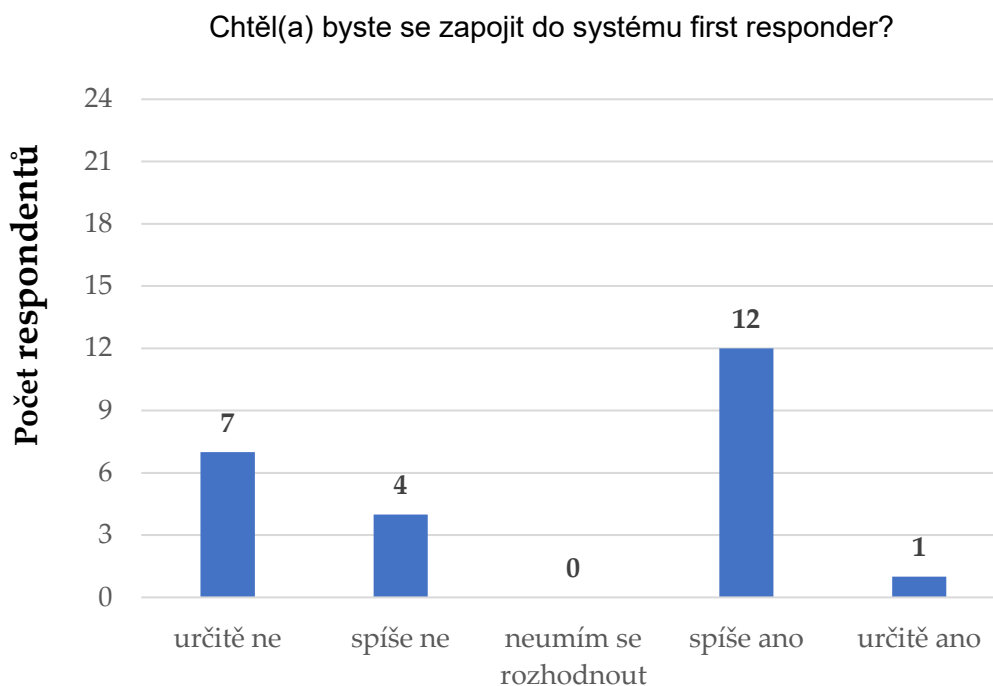
3–5 Mírná rizika

6–8 Tolerovaná rizika

9–14 Závažná rizika

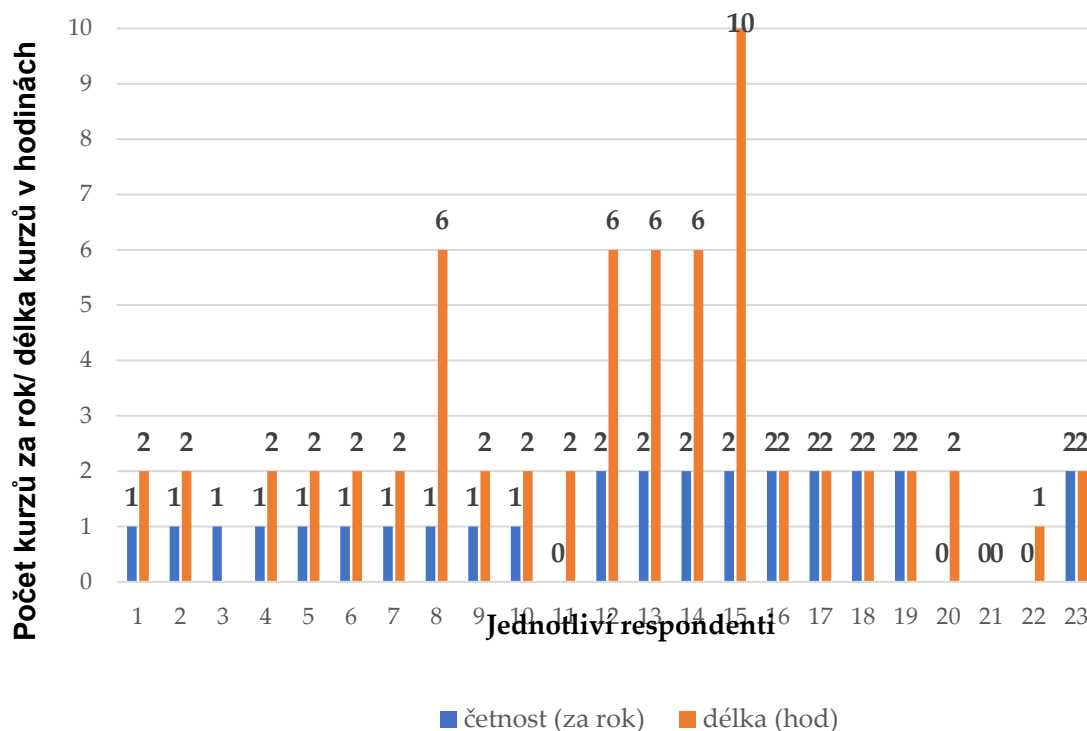
15–25 Nepřijatelná rizika

## Výsledky



Obr. 3 Vyhodnocení otázky č.1 dotazníkového šetření (celkový počet respondentů 24)

Zajímavých odpovědí jsme se dočkali u otázek týkajících se jejich pravidelného školení. Ohledně frekvence školení bylo nejčastější odpovědí, že dvakrát ročně, a poté jednou z rok. Pro zajímavost jsme četnost školení proložili jedním grafem s otázkou, jež zjišťovala délku tohoto školení. Odpovědi jsou následující:



Obr. 4 Porovnání četnosti kurzů KPR s délkou jejich trvání (celkový počet respondentů 23)

Dle Obr. 4 můžeme vidět, že například respondent č. 12 má školení dvakrát ročně v délce trvání šest hodin. Nebo naopak respondent č. 4 má školení jednou ročně, a to v délce trvání dvě hodiny. Nutno podotknout, že skutečný počet školení může být ovlivněn pandemickou situací, probíhající v době trvání výzkumu (březen 2021 až duben 2022).

Informace z provedených rozhovorů a dotazníkového šetření vygenerovaly 14 potenciálních překážek našeho systému. Tyto překážky jsme proložily analýzou HAZOP. V rámci týmového brainstormingu (vědecký tým FBMI ČVUT v Praze – Zefektivnění použití AED a systému first responderů v ČR) jsme hodnotili každý aspekt hodnotou 1–5 v rámci následků, které z této překážky plynou pro člověka postiženého náhlou zástavou oběhu, a stejnými hodnotami pak i pro pravděpodobnost vzniku tohoto jevu. Výsledná HAZOP analýza (Tab. 1) nám vytvořila přehled priorit řešení těchto překážek.

Tab. 1 HAZOP analýza

	P	N	P*N
Nezřízení centrálního dispečinku ZDS.	5	1	5
Nejasný subjekt financování výjezdů k NZO.	5	5	25
Nekompatibilní AED elektrody.	4	1	4
Nepřítomnost AED v sanitním voze.	3	5	15
Nedostatečné proškolení v resuscitaci s AED.	3	4	12
Minimální čas, kdy jsou řidiči k dispozici.	5	5	25
Řidiči ZDS nemají zájem o zapojení do systému FR.	3	5	15

Majitelé ZDS nemají o zapojení do systému FR zájem.	4	5	20
Nejednotný krajský systém ZDS kontaktování řidičů jejich dispečinkem.	5	4	20
Špatná spolupráce mezi dispečinkem ZDS a ZOS.	3	4	12
Nedostatečný přehled dispečinku ZDS o aktuální poloze svých sanit.	3	4	12
Nedostatečně propracovaná legislativa.	5	4	20

Legenda k Tab. 1: Vlevo jsou vyjmenována všechna rizika zamýšlené inovace FR systému, která vyplynula z hloubkových rozhovorů a dotazníkového šetření. Každému byly přiděleny hodnoty P a N na základě předem sestavených matic (více v odstavci metodika). V pravém sloupečku je zaznamenána hodnota R, která vznikla součinem hodnot P a N. Dle další matice byly jednotlivé součiny zhodnoceny od triviálních po nepřijatelná. Závažnost rizika byla dále znázorněna pomocí škály barev. Triviální rizika jsou zabarvena světlým odstínem. Směrem k vyšším hodnotám postupně tmavne barevný odstín až po nejtmaší/nejvýraznější – červený.

## Diskuse

Na základě provedené HAZOP analýzy vyvstaly překážky, které mají hodnotu nepřijatelného rizika, a sice nejasný subjekt financování výjezdů řidičů zdravotnické dopravní služby k náhlé zástavě oběhu a minimální čas, kdy by byli řidiči k dispozici pro zásah u takového výjezdu.

Pro relevantní zhodnocení těchto rizik je nutné zmínit, že drtivá většina zdravotnických dopravních služeb je soukromým subjektem. Dále je nutné přihlížet také k jejich systému financování. Majitelem zúčastněných ZDS byla vždy právnická nebo podnikající fyzická osoba. Jejich způsob financování je postaven zejména na veřejném pojištění, které tvoří téměř 100 % jejich příjmů. Pojišťovna míru výplaty určuje na základě počtu transportovaných osob, ať již do zdravotnického zřízení nebo zpět na adresu jejich trvalého bydliště. Tento systém pak tedy funguje tak, že čím více osob odvezou, tím více peněz si daná firma vydělá. Z podstaty této logiky je tak v jejich vlastním zájmu neustále přijímat nové klienty a mít své vozy stále v terénu.

Nejasný subjekt financování je překážka, která v současné době aktivně trvá. Z výpovědí majitelů ZDS či jejich dispečerů jsme zjistili, že i dokonce transporty neakutních pacientů, které vykonávají v rámci spolupráce se ZZS, jim nejsou propláceny. Tyto transporty jsou stále vedeny jako výloha ZZS a pojišťovna tento transport proplácí přímo jim. Z tohoto pohledu tak majitelé ZDS vnímají i své zapojení do systému FR jako další potenciální náklady. V rámci nákladů, které musíme počítat v rámci jejich případného výjezdu k NZO, jsou nejenom částky za pohonné hmoty, ale také jisté opotřebení vozidla, čas řidiče strávený na místě náhlé zástavy oběhu nebo také ušlý zisk za další transporty. Samozřejmě nelze předpokládat, že by ZDS vyjížděly k náhlé zástavě oběhu denně, nebo i měsíčně. Reálně se bavíme o jejich využití v jednotkách případů za rok. I tak je ale nutné na toto financování myslet. Tento problém je klasifikován jako nepřijatelný, tedy představuje velmi výraznou překážku v jejich zapojení v systému. Jako řešení se jeví zásah do současného systému financování zdravotní pojišťovnou.

System FR funguje za účelem zefektivnění řetězce přežití, kdy maximálně zlepšuje jeho iniciální fázi – tedy laickou první pomoc. I přes takto výsostný cíl ovšem stále pracuje s mírou dobrovolnosti a aktuálních možností všech responderů. Pakliže jsou ZDS neustále vytížené, šance, že budou k dispozici v ten daný okamžik, a ještě přímo v perimetru událost, je velmi mizivá.

Toto druhé riziko, jenž bylo oceněno nejvyšším počtem bodů je, oproti první překážce, prakticky neřešitelné. Zde by muselo dojít k úplné změně systému fungování a financování ZDS, což je nemyslitelné hned z několika důvodů.

## Závěr

Po závěrečném zhodnocení dostupných informací musíme konstatovat, že zapojení zdravotnických dopravních služeb do systému first responder není možné. Největšími překážkami jsou zejména nutné financování ZDS za výjezdy k náhlým zástavám oběhu a vysoká vytíženost posádek ZDS, která minimalizuje možnost jejich využití v potřebný čas.

Tato práce může sloužit jako oficiální stanovení tohoto faktu. Doposud byla podobná zkoumání prováděna například v Královéhradeckém kraji, ovšem ne oficiální cestou, a tedy jeho výsledky nebyly nikde veřejně k nalezení.

Vzhledem k závěru našeho zkoumání jsme se rozhodli dále se věnovat problematice automatizovaných externích defibrilátorů. Konkrétně bychom rádi docílili vzniku uceleného zákonného předpisu, který by osvětlil právní stránku českého systému AED.

## Seznam použitých zkratk

AED – automatizovaný externí defibrilátor

FR – first responder

HAZOP – Hazard and Operability Study

IZS – integrovaný záchranný systém

KPR – kardiopulmonální resuscitace

LVS – letecká výjezdová skupina

NZO – náhlá zástava oběhu

PTS – Patient Transport Services (anglický význam pro Zdravotnickou dopravní službu)

ZDS – zdravotnická dopravní služba

ZOS – zdravotnické operační středisko

ZZS – zdravotnická záchranná služba

## Literatura

BENETKA, Lukáš, inspektor provozu a administrátor systému first responder pro Královéhradecký kraj [ústní sdělení]. Online meeting (meet.google.com), 19. 3. 2021

BERNATÍK, Aleš. Prevence závažných havárií. In: 112 [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství se sídlem VŠB, 2006 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z:

- <https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/040/.content/syscs/resource/PDF/skripta-PZH-I.pdf>
- FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 9788024751047.
- FRANĚK, Ondřej. First respondeři mají konečně svoji legislativu. *Zachrannaslužba.cz* [online]. Praha, 2021, 5. 7. 2021 [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: <https://zachrannaslužba.cz/tag/first-responder/>
- GRASER, Jan-Thorsten, Jan WNENT a Johan Herlitz. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* [online]. 1. 3. 2020, (148), 218-226 [cit. 2021-6-16]. ISSN 0300-9572. Dostupné z: doi:doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.12.042
- LÁSKA, Jiří, velitel JSDH Kostelec nad Orlicí, first responder od roku 2015 [ústní sdělení], 14. 10. 2021.
- Mapy.cz [online]. Seznam.cz, 2021 [cit. 2021-9-15]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>
- MERNA, Tony a Faisal F. AL-THANI. *Risk management: řízení rizika ve firmě.* Brno: Computer Press, 2007. ISBN 9788025115473.
- O2 SOS. O2 [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/firmy-a-organizace/o2-sos>
- Pro veřejnost. *Národní registr poskytovatelů zdravotních služeb* [online]. [cit. 2021-9-15]. Dostupné z: <https://nrzs.uzis.cz/index.php?q=&Submit=Vyhledat&kraj=CZ041&okres=&obec=&obvod=&obor=&forma=&druh=N2&rum=&pg=vyhledavani-poskytovatele--pro-verejnost&token=5f19005947b5b22b40f150ffb98c033565d9b16b61abb5313904a267ba9105ff>
- ŘÍHA, Roman a Veronika KŘIVÁNKOVÁ. G. AED ve výzbroji SDH ve Středočeském kraji. *Spektrum*. 2019, 19(2), 24-27. ISSN 1804-1639.
- ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURAČ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0.
- T. M. Olasveengen, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
- TRUHLÁŘ, Anatolij. Kde je umístěn automatizovaný externí defibrilátor? *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou medicínu* [online]. MEDIPRAX CB, 2000, 12. 4. 2010, 13(2), 6-8 [cit. 2021-6-8]. ISSN 1212-1924.
- Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. In: Praha 8 - Bohnice, 2021, ročník 2021, částka 8. Dostupné z: [https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/06/Vestnik-MZ\\_8-2021.pdf](https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/06/Vestnik-MZ_8-2021.pdf)
- Vyhláška č. 240/2012 Sb.*, kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě. In: *Zakony pro lidi* [online] AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-240>
- Vyhláška č. 296/2012 Sb.*, o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele

přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky. In: Zakony pro lidi [online] AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2021-10-14]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-296>

Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: Zakony pro lidi [online] AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2021-6-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>

*Zdravotnická záchranná služba Královehradeckého kraje* [online]. Hradec Králové, 2017 [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <https://www.zzskhk.cz/>

### **Ing. Roman Říha (\*1990)**

Roman Říha is a PhD. student in Civil Emergency Preparedness, an operational officer of the Czech Republic Fire Rescue Service, and a lecturer in first aid and civil protection. His research focuses on the impact of professional performance on personality and relationships, and optimization of AED use and First Responder systems. He has been awarded grants for research projects, including “Motivation and partnerships among firefighters” (SGS18/101/OHK4/1T/17) and “Motivation and partnerships among members of the Emergency Services” (SGS19/137/OHK4/2T/17).

### **Ing. Kristýna Matoušová (\*1997)**

Kristýna Matoušová is a PhD. student in Civil Emergency Preparedness and works in the Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital Hradec Kralove as a Paramedic. She focuses her interest on the field of Prehospital care, Intensive care, and Urgent medicine. Her research applies to the optimization of AED use and the First responder system. She has been awarded grants for her research project „Implementation of problematic of automated external defibrillators into Czech legislation by out-of-hospital resuscitation (SGS23/201/OHK4/3T/17).

### **Mgr. Romana Žihlavníková (\*1991)**

Romana Žihlavníková is a PhD. student in the Faculty of Science, a psychologist at The Centre for Social Services Prague, a lecturer at Newton University, and a first aid trainer. Her research focuses on cooperation and underlying psychological mechanisms.

