

UNIVERZITA PARDUBICE

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Analýza doby dojezdu IZS

Jan Hanousek

Bakalářská práce

2013

Univerzita Pardubice
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan Hanousek**
Osobní číslo: **I09106**
Studijní program: **B2646 Informační technologie**
Studijní obor: **Informační technologie**
Název tématu: **Analýza doby dojezdu IZS**
Zadávající katedra: **Katedra informačních technologií**

Zásady pro vypracování:

Autor práce bude vytvářet aplikaci pro analýzu doby dojezdu složek integrovaného záchranného systému. Jedním cílem práce bude provést statistické testy o shodě počtu výjezdů v různých měsících roku, v různých kalendářních dnech, v průběhu dne. Dalším cílem bude najít regiony s nejhorší dostupností. Současně bude zkonstruována empirická distribuční funkce, ze které bude vidět, u kolika procent obyvatel není splněn zákonem stanovený limit pro dojezd sanitky.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

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

Seznam odborné literatury:

***Slováková, J., Marek, J., Modelování pravděpodobnosti doby dojezdu ZZS. [CD-ROM]. In Sborník z konference Bezpečnostní management a společnost. Brno: UNOB, 2012. ISBN 978-80-7231-871-1 *Šlachtová, H. a kol.: Příklady použití GIS při hodnocení zdravotních dat. Informační bulletin České statistické společnosti 21 (2). Česká statistická společnost. Praha. 2010**

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D.

Katedra matematiky a fyziky

Datum zadání bakalářské práce:

21. prosince 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

10. května 2013

prof. Ing. Simeon Karamazov, Dr.
děkan



L.S.

Ing. Lukáš Čegan, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 29. března 2013

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 01. 04. 2012

Jan Hanousek

Poděkování

Chtěl bych především poděkovat vedoucímu mé práce Mgr. Jaroslavu Markovi Ph.D. za ochotu, cenné rady a trpělivost. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu ve studiu.

Anotace

Cílem práce bylo vytvoření aplikace, která umožní monitorování výjezdů skupin integrovaného záchranného systému. Uživatel má k dispozici několik funkcí pro sledování dění v jednotlivých krajích. Seznam výjezdů je načten z externího souboru.

Klíčová slova

aplikace, výjezd, zdravotnická záchranná služba, operační středisko

Title

The arrival time analysis of IRS.

Annotation

The target of the bachelor's thesis was to create an application that will allow monitoring group trips integrated rescue system. The application has several function for users. These function can monitor action in each region. List of trips is loaded from an external file.

Keywords

application, departure, medical rescue service, operations centre

Obsah

Seznam zkratk	8
Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	9
Úvod	10
1 Zdravotnická záchranná služba	11
1.1 Základní informace.....	11
1.2 Historie	11
1.3 Předmět činnosti a cíle.....	13
1.4 Výjezdové skupiny	14
1.4.1 Rychlá lékařská pomoc.....	14
1.4.2 Rychlá zdravotnická pomoc	14
1.4.3 „Rendez-vous“	15
1.4.4 Letecká zdravotnická záchranná služba	15
1.5 Výjezdová stanoviště.....	17
1.6 Zdravotnické operační středisko.....	20
1.7 Integrovaný záchranný systém	20
2 Uživatelská část	23
2.1 Základní informace.....	23
2.2 Externí soubory	23
2.3 Hlavní okno	24
2.4 Grafický panel	25
2.4.1 Výjezdy podle stanoviště.....	25
2.4.2 Výjezdy dle četnosti	26
2.4.3 Doba dojezdu na místo nehody	27
2.4.4 Doba trvání celého výjezdu	28
2.4.5 Hledaný výjezd.....	29
2.4.6 Empirickou distribuční funkci.....	30
2.5 Dialogové okno	31
3 Struktura aplikace	32
3.1 Balíček AbstrDoubleList	32
3.1.1 Třída AbstrDoubleList.....	32

3.2 Balíček GUI.....	33
3.2.1 Třída VyjezdProg	33
3.2.2 Třída Platno	33
3.3 Balíček Data	34
3.3.1 Třída Data.....	34
3.4 Balíček MistaVyjezdy	35
3.4.1 Třída Vyjezd.....	36
3.4.2 Třída MistoVyjezdu.....	37
3.5 Ostatní.....	38
Závěr	39
Literatura	40
Příloha A – Adresářová struktura	42
Příloha B – UML diagram třídy AbstrDoubleList.....	43
Příloha C – UML diagram třídy VyjezdProg	44
Příloha D – UML diagram třídy Platno	45

Seznam zkratk

IZS	Integrovaný záchranný systém
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
LSPP	Lékařská služba první pomoci
RLP	Rychlá lékařská pomoc
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
RV	„Rendez-vous“
LZZS	Letecká zdravotnická záchranná služba
PNP	Přednemocniční neodkladná péče

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Stanoviště LZSS v ČR.....	16
Obrázek 2 - Mapa výjezdových stanovišť v Kraji Vysočina.....	19
Obrázek 3 - Hlavní okno	25
Obrázek 4 - Výjezdy podle výjezdového stanoviště	26
Obrázek 5 - Výjezdy dle četnosti	27
Obrázek 6 - Průměrná doba dojezdu na místo nehody	28
Obrázek 7 - Průměrná doba trvání celého výjezdu.....	29
Obrázek 8 - Hledání výjezdu	29
Obrázek 9 - Hledaný výjezd	30
Obrázek 10 - Empirická distribuční funkce.....	31
Obrázek 11 - Varování	31
Obrázek 12 - UML třídy Prvek.....	33
Obrázek 13 - UML třídy Data	35
Obrázek 14 - UML třídy Vyjezd	37
Obrázek 15 - UML třídy VyjezdoveMisto	38

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Počty posádek v Kraji Vysočina	19
Tabulka 2 - Obsah data.xls	24

Úvod

Cílem této bakalářské práce je vytvoření aplikace, která umožňuje monitorování výjezdů složek IZS. Software je především určen pro dispečery v operačních střediscích. Ti by za pomoci tohoto programu mohli sledovat počty posádek v terénu. Dále by aplikace měla umožnit jednoduché vyhodnocení archivních záznamů. Jedná se především o dohledání výjezdového stanoviště s nejhorší dobou dojezdu nebo největším počtem záchranných akcí. Patří sem i procentuální zastoupení výjezdů, které nesplňují 20 minutový dojezdový limit.

V první části této práce budou vysvětleny pojmy jako ZZS, výjezdové stanoviště a operační středisko. Dále bude uvedena historie a vývoj ošetřovatelství, přestaveno několik nejdůležitějších osobností, které se podílely na zlepšení jeho úrovně. Budou uvedeny čtyři základní skupiny ZZS, objasněny rozdíly mezi nimi a popsáno jejich využití. Na konci této části bude popsán IZS a složky, které obsahuje.

Druhá část se zaměřuje na grafickou podobu aplikace. Je psána jako uživatelská příručka k danému programu. Jsou zde popsány jednotlivé externí soubory, se kterými aplikace pracuje, hlavní okno programu a jednotlivé druhy vykreslení.

V poslední části bude popsána struktura celé aplikace, uvedeny jednotlivé balíčky a třídy, které obsahují. U tříd budou popsány jejich jednotlivé atributy a ve stručnosti vysvětlena většina funkcí.

1 Zdravotnická záchranná služba

1.1 Základní informace

Zdravotnická záchranná služba je organizace, která má na starosti zejména přednemocniční neodkladnou péči. Jejím hlavním úkolem je ošetření pacienta, u kterého došlo k náhlé změně zdravotního stavu. Tím je myšleno například zhoršení tělesných funkcí, poškození tělesné tkáně vlivem vnějších vlivů nebo užití látek, které poškozují zdraví. Zdravotnická záchranná služba se skládá z mobilních jednotek. To znamená, že zdravotnický tým je dopraven na místo výjezdu dopravním prostředkem. Může se jednat o automobil nebo vrtulník, čímž se liší od lékařské služby první pomoci (LSPP). LSPP je oddělení, které se nachází nejčastěji v areálu místní nemocnice. Zde jsou přijímáni pacienti, jejichž stav není život ohrožující. Jedná se nejčastěji o povrchová tržná zranění, zlomeniny a v chladných obdobích převažují virózy a anginy.

Zdroj: (1)

1.2 Historie

Už od pradávna se lidé starají o ostatní. Bohužel úroveň ošetření v minulosti nebyla na takové úrovni, jako jí známe dnes. Ve středověku nezvedl člověk telefon a nezavolal 155. Ke kvalitní první pomoci vedla dlouhá cesta.

První zmínky sahají až do roku 4 000 let před naším letopočtem. V egyptské písemnosti je popsáno, jak bohyně Isis dýcháním z úst do úst navrátila Osiridovi život.

Na jedné egyptské malbě, zachycující bitvu u Kadeše (1275 př. n. l.), je znázorněna postava, která kontroluje raněnému obsah úst. Tento zákrok je nám znám jako zprůchodnění horních cest dýchacích.

Už Homér ve starověkém Řecku popsal řez průdušnicí sloužící k uvolnění cest dýchacích, které byly ucpány vdechnutým soustem.

Ve středověku se skupina bojovníků, patřící k řádu maltézských rytířů, začala soustředit na ošetřování raněných během bitvy. Do této doby se s ošetřením poraněných osob čekalo, dokud bitva neskočila, což mohlo trvat poměrně dlouhou dobu. To způsobovalo zbytečné úmrtí lidí, jejichž zranění nebyla smrtelná.

Důležitou roli ve vývoji ošetřovatelství měla britská ošetřovatelka a matematicka Florence Nightingale. Během Krymské války vedla skupinu ošetřovatelek v anglických lazaretech. Zde získala zkušenosti, které využila při vytváření reformy jak armádního, tak i civilního zdravotnictví. Během války si Florence vedla pečlivé záznamy o počtech přijatých pacientů, o počtu úmrtí a podrobné záznamy o příčinách smrti. Ze shromážděných dat bylo možné vyčíst, že velké množství pacientů umřelo na infekci. Docházelo i k případům, kdy pacient zemřel na cholera, kterou se nakazil až v lazaretu. Ze záznamu bylo zřejmé, že po zavedení některých hygienických opatření došlo

ke snížení úmrtnosti. Po návratu do Anglie zpracovala tyto informace a použila jako podklady pro své reformy. Ty nejdříve musela odprezentovat před Královskou komisí. Pro tyto účely zvolila grafickou interpretaci svých záznamů z Krymské války. Díky vytvořeným grafům získala uznání na poli grafické statistiky.

Pomyslný základní kámen ZZS položil francouzský chirurg Jean Dominique Larrey žijící na přelomu 18. a 19. století. Mezi jeho nejvýznamnější činy patřilo založení tzv. „létající ambulance“. U bitevního pole byly postaveny stany, které sloužily k ošetření vážných poranění. Stabilizované osoby se poté rozvázely do okolních nemocnic. Díky rychlému ošetření raněných osob se zabránilo mnoha zbytečným úmrtím. Mezi jeho další přínosy patřilo zavedení nosítek pro přepravu raněných z bojiště na místo ošetření. Ze svých pozorování raněných osob došel k závěru, že s rostoucím množstvím ztracené krve klesá šance na přežití pacienta. Přišel také na to, že při ošetření rány čistou látkou klesá riziko infekce krve.

Roku 1863 byl v Ženevě založen Červený kříž. Jedná se o mezinárodní neziskovou organizaci, která má na starosti humanitní podporu a lékařské ošetření na místech, kde je to zapotřebí. Sdružení se řídí sedmi základními principy:

1. Humanita – ochrání lidské životy a napomáhá k trvalému míru,
2. Neutralita – neúčastní se žádných sporů,
3. Nestrannost – pomáhá osobám dle naléhavosti, ne podle příslušnosti,
4. Nezávislost – zásady organizace stojí nad zákony dané země,
5. Dobrovolnost – jedná se o dobrovolnou a neziskovou práci,
6. Jednota – v každém státu může být pouze jedna národní společnost Hnutí ČK,
7. Světovost – národní hnutí ČK mají stejná práva a povinnosti jako mezinárodní hnutí.

U vzniku společnosti stálo pět lidí: Gustave Moynier, Guillaume Henri Dufour, Theodore Maunoir, Louis Appia a Henri Dunant. Těchto pět mužů uspořádalo mezinárodní konferenci v Ženevě za účelem vytvoření organizace, která by měla na starosti ošetřování raněných. Konference proběhla ve dnech 26. – 29. října roku 1863 a účastnilo se jí 16 států. Tehdy vznikla první Ženevská úmluva. Postupem času byly vytvářeny další. V současné době existují čtyři následující:

1. Ženevská úmluva o zlepšení osudu raněných a nemocných v polních armádách,
2. Ženevská úmluva o zlepšení osudu raněných, nemocných a ztroskotaných příslušníků ozbrojených sil na moři,
3. Ženevská úmluva o zacházení s válečnými zajatci,

4. Ženevská úmluva o ochraně civilních osob za války.

V České Republice byla roku 1792 založena organizace, která předcházela záchranné službě. Byla financovaná jak městem, tak i státem. Jen málo záchranářů mělo vyšší vzdělání v oboru lékařství. Většinou to byly osoby z jiných profesí. Od roku 1924 měli záchranáři povoleno používat zvukovou výstrahu. Toto oprávnění jim udělilo Ministerstvo vnitra. Po konci 2. světové války byla založena zdravotnická záchranná služba, která spadala pod Národní výbor. Po roce 2000 došlo ke slučování okresních záchranných služeb do 13 krajských příspěvkových organizací.

Zdroj: (1), (2), (3), (4), (5)

1.3 Předmět činnosti a cíle

Hlavním úkolem ZZS je vykonávání přednemocniční neodkladné péče (PNP). PNP je ošetření postiženého na místě výjezdu a v případě nutnosti převezení do nemocnice k dalšímu odbornému ošetření. PNP vykonává záchranář, který je zavolán na místo potřeby. Ošetřující osobou může být lékař, který je součástí skupiny rychlé lékařské pomoci (RLP) nebo záchranář ve skupině rychlé zdravotnické pomoci (RZP). Další skupiny a jejich rozdíly budou popsány v dalším oddíle. Tuto péči zajišťuje stát a je financována ze zdravotního pojištění a státního rozpočtu. PNP je zapotřebí při stavech, které:

- bezprostředně vedou ke ztrátě života,
- mohou bez poskytnutí odborné první pomoci vést k úmrtí,
- způsobí trvalé zdravotní následky,
- působí náhle bolest, utrpení nebo šok,
- mění chování jedince, který ohrožuje sebe nebo své okolí.

PNP není jedinou povinností ZZS. Mezi její další aktivity patří:

- správné vyhodnocení tísňového volání a následná reakce na něj,
- přeprava pacientů mezi jednotlivými zdravotnickými zařízeními (tzv. sekundární transport),
- přeprava náhradních orgánů k transplantaci,
- přeprava pacientů ze zdravotnického zařízení v zahraničí zpět do České Republiky,
- zajištění rychlého ošetření všech zraněných osob při hromadném neštěstí nebo katastrofě,
- převezení odborných lékařů do zdravotnického zařízení, kde jsou zapotřebí,
- spolupráce s dalšími složkami integrovaného záchranného systému (IZS)
- výuka a vědecká činnost.

Zdroj: (1), (6), (7), (8)

1.4 Výjezdové skupiny

Je-li na základě vyhodnocení tísňového volání nutné vyslat zdravotnický záchranný tým, musí se dispečer rozhodnout, jakou posádkou bude výjezd tvořen. Nejčastějším kritériem je vážnost situace. Druhy výjezdových skupin jsou:

- skupina rychlé lékařské pomoci (RLP),
- skupina rychlé zdravotnické pomoci (RZP),
- skupina „Rendez-vous“ (RV),
- skupina letecké zdravotnické záchranné služby (LZZS).

Zdroj: (9)

1.4.1 Rychlá lékařská pomoc

V týmu RLP musejí být nejméně tři osoby. Jednou z nich je „řidič záchranář“, který vlastní řidičský průkaz pro dané vozidlo a úspěšně prošel akreditovaným kvalifikačním kurzem. Druhou osobou je nelékařský zdravotnický pracovník s odbornou způsobilostí k vykonávání povolání bez odborného dohledu, tj. diplomovaná sestra nebo záchranář. Oba musejí vlastnit atestace v ARIP¹ (Anesteziologicko-resuscitační, intenzivní péče). Dalším členem této skupiny je ošetřující lékař. Lékař je nejdůležitější osobou týmu a tudíž velitelem zásahu. Výjezdu se dále může účastnit sanitář.

Je-li dispečerem situace vyhodnocena jako velmi vážná, je povolán výjezd RLP. Jedná se o případy, kdy problém převyšuje schopnosti a zkušenosti nelékařského zdravotníka. Nejčastějšími příčinami výjezdu tohoto týmu jsou podezření na infarkt, mozková příhoda, silné popáleniny, střelné zranění, potíže s dýcháním.

Některé kraje přestávají tuto skupinu používat. Ve velkých městech tento tým nahrazují skupinou rychlé zdravotní pomoci a skupinou „Rendez-vous“. Tato kombinace se nazývá „Rendez-vous systém“. Lékař dopraví na místo výjezdu automobil, který je v ulicích měst mnohem rychlejší a mobilnější než sanitka. S posádkou RZP se ošetřující lékař setkává až na stanoveném místě.

Zdroj: (9), (10), (11)

1.4.2 Rychlá zdravotnická pomoc

Skupina RZP tvoří nejméně dvě osoby. Řidičem automobilu je opět osoba, která obdržela řidičské oprávnění na daný dopravní prostředek a zároveň splnila akreditovaný kvalifikační kurz. Velitelem zásahu je nelékařský zdravotnický pracovník s atestací v ARIP, která ho opravňuje k vykonávání práce za nepřítomnosti lékaře. Nejčastěji to bývají diplomované sestry nebo záchranáři. Při potřebě může být k výjezdu přizván sanitář.

¹ Pomaturitní specializační studium.

Tým RZP zasahuje v případech, kdy dispečer vyhodnotí situaci tak, že není nutná účast lékařského pracovníka. Nejčastější důvody výjezdů jsou vysoké teploty, astmatické záchvaty, průjmy, urputná zvracení, bolesti zad a další život neohrožující komplikace. Pokud ošetřující záchranář po příjezdu na místo zásahu zjistí, že situace je mnohem vážnější, než byla popsána, může si pomocí dispečera přivolat lékaře. Lékař je na místo výjezdu dopraven nejčastěji rychlou lékařskou pomocí nebo pomocí osobního automobilu (RV).

Zdroj: (9), (10), (11)

1.4.3 „Rendez-vous“

„Rendez-vous“ je skupina, která je tvořena pouze lékařským zdravotnickým pracovníkem a řidičem vozidla. Na určené místo se dopravují pomocí osobního automobilu. Výbava automobilu odpovídá vybavení sanitky. K dispozici jsou zde léky, obvazy, infuze, desinfekční přípravky, přístroj pro monitorování tělesných funkcí a umělé dýchání, defibrilátor, kyslíkové lahve a mnoho dalšího. Z důvodu právní ochrany řidičů ZZS obsahuje vůz tzv. „černou skříňku“. Zařízení snímá a ukládá informace o dění uvnitř i vně vozidla. Zaznamenává informace o poloze a jízdě. Bohužel toto vozidlo není uzpůsobené k přepravě pacienta do nejbližší nemocnice. V případech, kdy je nutný transport pacienta, přijíždí vozidlo rychlé zdravotnické pomoci a to převezve pacienta na požadované místo.

Tato výjezdová skupina se nejčastěji používá v hustě osídlených konglomeracích, kdy je zapotřebí lékař. V hustém provozu se dostane na místo výjezdu za mnohem kratší dobu než klasický dopravní prostředek ZZS. Ve většině případů spolu s „rendez-vous“ skupinou vyjíždí i RZP. Tento „dvoj výjezd“ se nazývá „rendez-vous systém“. Jde o obrovskou úsporu času. Doba dojezdu osobního automobilu je mnohem kratší než čas příjezdu rychlé zdravotnické pomoci. Během této doby může lékař pacienta připravit na převoz do nemocnice a následně může pokračovat na další místo, kde je zapotřebí jeho přítomnost.

Zdroj: (9), (10), (11)

1.4.4 Letecká zdravotnická záchranná služba

Tento tým se skládá z jednoho pilota a zdravotnické skupiny, kterou tvoří lékař a záchranář. Pro tuto práci jsou vybírány jen ty nejzkušenější osoby tak, aby byla udržena nejvyšší možná kvalita této služby. Přepravu posádky zajišťuje moderně vybavený vrtulník EC-135T2. Většina celosvětově používaných záchranářských strojů je právě tohoto typu. Jde o lehký vrtulník vybavený zdravotnickými přístroji, léky a pomůckami. Dokáže transportovat až dva pacienty a dosahuje průměrné rychlosti 240 km/h. Jedná se o dvou pilotní helikoptéru, která, mimo jiné, obsahuje i brýle pro noční vidění.

Mezi nejčastější zásahy letecké zdravotnické záchranné služby patří dopravní nehody, pády z výšek, popáleniny, krvácení do mozku, infarkty a další. Vesměs to jsou stejné příčiny jako u výjezdu rychlé lékařské pomoci. Letecká záchranná služba se používá k výjezdu na špatně dostupná místa. Například pražská LZSS zasahuje převážně

ve Středočeském kraji. Důvodem je dobrá dostupnost pro pozemní složky na většině území hlavního města.

Vrtulník ZZS neslouží pouze pro zasahování v terénu, ale i k přepravě pacientů mezi jednotlivými nemocnicemi. Zásahy v terénu tvoří 85 % vzletů. Ve zbylých 15 % se jedná právě o lety přepravní.

Bohužel nastávají případy, kdy použití LZSS není možné. Jen málo nemocnic má prostředky pro přistání helikoptéry. Většinou vrtulník přistane na nejbližším možném místě a odtud je pacient převezen pomocí sanitky. V podzimních a zimních obdobích se stává, že vrtulník není letuschopný. Nejčastějšími důvody jsou zhoršená viditelnost z důvodu špatného počasí a riziko námrazy při nízkých teplotách.

Česká republika věnuje provozu LZSS velkou pozornost a nemalé finanční prostředky. Momentálně je u nás v provozu 10 stanovišť letecké zdravotnické záchrané služby. Bezpečí těchto míst zajišťuje policie ČR, armáda a soukromé subjekty. Náklady na provoz této služby činí půl miliardy korun za rok. Tuto částku hradí ministerstvo zdravotnictví.



Obrázek 1 - Stanoviště LZSS v ČR

Zdroj: (12)

V České republice jsou tyto čtyři provozovatelé stanovišť:

1. Letecká služba Policie ČR – Praha,
2. Armáda ČR – Plzeň,

3. Alfa helikoptér s. r. o. – Jihlava, České Budějovice, Olomouc, Brno,
4. Delta systém-air a. s. – Ostrava, Liberec, Ústí nad Labem, Hradec Králové.

Zdroj: (6), (9), (12)

1.5 Výjezdová stanoviště

Výjezdové stanoviště je místo, odkud je realizován výjezd ZZS. Každý kraj má několik výjezdových míst. Tato místa se nacházejí ve větších městech. Ve většině případů leží v blízkosti místních nemocnic. Někdy přímo uvnitř areálů. Důvodem této polohy je rychlý návrat do výjezdového stanoviště po předání pacienta na určené oddělení v nemocnici. Některá stanoviště ZZS leží ve městech, ve kterých se nenacházejí nemocnice. Těmto výjezdovým místům jsou přiděleny spádové nemocnice.

Stanoviště ZZS je plně vybavená bytová jednotka. Skládá se z několika obytných místností a garáže pro parkování dopravních prostředků. Provozní personál má k dispozici plně vybavenou kuchyňku, ve které nechybí rychlovarná konvice, sporák, lednice, kuchyňská linka a mnoho dalšího. Pro případy, kdy je nutné shromáždit celý personál, je určena společenská místnost. Tato místnost je určena jak pro řidiče, tak pro zdravotnický personál a mohou ji kdykoliv využít i ve volném čase, kterého je velmi málo. V prostorách výjezdového stanoviště jsou umístěny sklady zdravotnických pomůcek. Jedná se o léky, obvazy, dezinfekční prostředky atd. Po každém výjezdu se musí spotřebovaný materiál doplnit do vozidla, které se účastnilo akce, právě z těchto skladů. Dále lze v těchto zásobárnách nalézt prostředky pro běžný provoz domácností. Od prostředku na mytí nádobí přes zubní pastu až po baterie do elektrických spotřebičů. V případě, kdy záchranář nebo řidič nechce trávit čas ve společenské místnosti, jsou mu k dispozici menší pokoje, které jsou rozdělené dle profese. Zde si mohou užít trochu soukromí. Další pokoje, které jsou rozdělené na lékařské a řidičské, jsou kanceláře. Ty slouží k administrační činnosti. Celá obytná část je propojená s garáží. Správné propojení těchto dvou částí výjezdového stanoviště je velmi důležité. Při nahlášení výjezdu má celá posádka pouze dvě minuty na to, aby se z jakékoliv místnosti dostala do dopravního prostředku a vyjela z místa pro skladování dopravních prostředků.

Jedná se o soukromý pozemek, který je ve vlastnictví krajské příspěvkové organizace. Do prostorů výjezdových stanovišť mají přístup pouze osoby, které zde vykonávají své povolání. Jedná se o záchranáře a řidiče výjezdových skupin dané ústředny. Jednou za čas se v areálu nacházejí zaměstnanci úklidové služby.

Pracovní povinnosti osob ZZS služby netvoří pouze činnosti spojené s výjezdem. Během pracovní doby, kterou tráví ve výjezdovém stanovišti, mají zaměstnanci mnoho dalších důležitých povinností. Všechny místnosti se musejí udržovat v permanentní čistotě. Každý automobil je nutné alespoň jednou denně umýt. Ve skladech a vozidlech zdravotnické záchranné služby se kontrolují doby trvanlivosti léků, množství zásob, a zda není nutné vyměnit lékařské pomůcky za nové. V případech, kdy bylo vozidlo použito k přepravě

pacienta, je nutné celý prostor automobilu sterilizovat za pomoci prostředků k tomu určených. Jsou-li během zásahu použity lékařské pomůcky, musejí se ihned po příjezdu do výjezdového stanoviště doplnit. Mezi další nedílnou součástí práce záchranářů a řidičů patří administrační činnost. Jak už bylo dříve řečeno, za tímto účelem výjezdové stanoviště obsahuje kancelářské místnosti. Záchranáři a řidiči mají oddělené kanceláře. Pro jejich práci je zde umístěn stolní počítač s připojením k internetu. Pomocí internetu jsou informace o výjezdu ukládány do centrální databáze všech výjezdů v daném kraji. Pro ukládání těchto dat je v počítači předinstalovaná aplikace, která interaktivně pomáhá uživateli správně zadávat vyžadované informace. Vložení jedné záchranné akce do systému může zabrat i několik minut. Požadovaných informací je velké množství. Záchranáři musejí udávat časové průběhy jednotlivých výjezdů. Jedná se především o čas nahlášení, dobu opuštění výjezdového stanoviště, čas příjezdu na místo nehody, časový úsek, po který tým setrval na místě nehody, okamžik předání pacienta příslušné zdravotnické službě, čas návratu do výjezdového stanoviště a mnoho dalšího. Mezi další požadovaná data patří místo, kam byli vysláni, informace o pacientovi (věk, pohlaví, rodné číslo atd.) a kam byla dotyčná osoba, v případě nutnosti, převezena. Některé úseky výjezdu mají ze zákona svůj časový limit. Posádka má povinnost do dvou minut od nahlášení nehody dispečerkou vyrazit ze stanoviště a do dvaceti minut musí dorazit na místo výjezdu. Nastane-li situace, kdy jsou tyto limity překročeny, je záchranář povinen vyplnit kolonku v programu, která je určena k odůvodnění této situace.

Ve chvíli, kdy je dispečerem vyhodnocena nahlášená situace, dochází k rozhodnutí, jaká výjezdová skupina bude použita a z jakého stanoviště bude realizována záchranná akce. Po vybrání dané základny je v celé budově spuštěn výstražný zvukový signál. Někde v obytných prostorách se nachází zařízení, které je podobné pokladně ze supermarketu. Při spuštění poplachu vyjede z tohoto zařízení lísteček, na kterém jsou napsány veškeré dostupné informace o nahlášeném případě. Kopie této zprávy je zaslána pomocí SMS² na služební mobilní telefon daného oddělení.

Zdroj: (9), (10)

Na obrázku níže je znázorněna mapa Kraje Vysočina. Lze z něho vyčíst názvy jednotlivých výjezdových stanovišť a jejich polohu. Tuto mapu a mnoho dalších informací lze nalézt na oficiálních stránkách³ záchranné zdravotnické služby pro Kraj Vysočina.

² Služba krátkých textových zpráv z anglického Short message servise

³ <http://www.zsvysocina.cz/index.php?page=stanoviste>



Obrázek 2 - Mapa výjezdových stanovišť v Kraji Vysočina

Zdroj: (11)

V následující tabulce jsou uvedeny názvy všech výjezdových stanovišť pro dané oblasti. Lze z ní získat informace o počtech jednotlivých výjezdových skupin pro dané středisko. Tato tabulka pochází taktéž z webových stránek vysočinské ZZS.

Tabulka 1 - Počty posádek v Kraji Vysočina

Oblast	Výjezdová základna	Počet posádek			
		RLP	RZP	RV	LZS
Jihlava	Jihlava	1	2		1
	Telč	1			
Pelhřimov	Pelhřimov	1		1	
	Pacov		1		
	Počátky		1		
	Kamenice nad Lipou		1		
	Humpolec	1			
Havlíčkův Brod	Havlíčkův Brod	1	1	1	
	Chotěboř		1		
	Ledeč nad Sázavou		1		
	Přibyslav		1		
Třebíč	Třebíč	1	1		
	Jemnice		1		
	Moravské Budějovice	1			
	Náměšť nad Oslavou	1			
	Velká Bíteš		1		
Nové Město na Moravě	Nové Město na Moravě		1		
	Bystrice nad Perštejnem	1			
	Velké Meziříčí	1			
	Žďár nad Sázavou	1			
celkem ZZS Vysočina		11	13	2	1

Zdroj: (11)

1.6 Zdravotnické operační středisko

„Úkolem zdravotnického operačního střediska je volajícímu tísňovou linku poskytnout kvalifikovanou první pomoc a vyslat na místo zásahu posádku záchranné služby. Na operačním středisku pracují kvalifikované zdravotní sestry se specializačním studiem v oboru anestezie, resuscitace, intenzivní péče a psychologie. Zkušené operátorky pracují s moderními technologiemi - PC, navigace, GPS a podobně, aby se k vám odborná pomoc dostala co nejrychleji a byla na profesionální úrovni. Operační středisko spolupracuje se všemi složkami integrovaného záchranného systému (IZS) – policií, hasiči, horskou službou, vodní záchrannou službou atd.“

Zdroj: (8)

V každém kraji se nachází hned několik zdravotnických operačních středisek. Středočeský kraj má tři tato střediska. Jedno se nachází v Mladé Boleslavi, další v Kladně a poslední v Kolíně. V každém středisku je nepřetržitý provoz. Operátoři se střídají po dvanácti hodinách.

Jednotlivé hovory, které středisko přijme, jsou nahrávány a musejí se uchovávat. Minimální doba, po kterou se záznam musí uchovat, je jeden rok. V případě potřeby lze zvukovou stopu, kdykoliv přehrát. Zálohování komunikace mezi dispečerem a volajícím je povinné ze zákona. Díky tomu lze daný záznam kdykoliv přehrát. Například v případě podání stížnosti na personál zdravotnické záchranné služby.

Na těchto pracovištích pracuje kvalitně vyškolený personál. Dispečeri mají vyšší vzdělání v oboru zdravotnictví, po většinou s bohatou praxí v oboru záchranné služby. Při této práci je člověk pod neustálým tlakem. Operátor musí správně vyhodnotit situaci a podle ní reagovat, podle potřeby zvolit ideální výjezdovou skupinu, uklidnit po telefonu volajícího a popsát mu, co by měl vykonat, než přijede záchranná služba.

Z důvodu neustálého stresu a nutnosti okamžité reakce na složité situace některé kraje pořádají speciální kurzy pro dispečery. Zde jsou dispečerům předkládány vzorové situace a oni se učí, jak na ně reagovat. Jednou z těchto situací je zklidnění svědka dopravní nehody. To je velmi důležité z toho důvodu, že dispečer jen těžko vyhodnotí správně situaci, když nemá racionální informace o neštěstí. Operátor se zde také učí jak mluvit s osobou, která chce spáchat sebevraždu. Z evropských fondů a z fondů středočeské záchranné služby byla pro tyto kurzy získána peněžní částka ve výši pěti milionů korun.

Zdroj: (8), (10), (12)

1.7 Integrovaný záchranný systém

Jedná se o systém pro koordinaci jednotlivých složek při mimořádné události. Těmito událostmi jsou myšleny dopravní nehody, živelné pohromy a havárie. Hasičský záchranný sbor je vedoucím integrovaného záchranného systému. V případech, kdy se výjezdu

účastní více složek IZS, se nejčastěji stává velitelem zásahu důstojník Hasičského sboru. Ten dále koordinuje postup jednotlivých složek.

1. Základní složky IZS jsou:
 - a. Hasičský záchranný sbor České republiky,
 - b. jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
 - c. zdravotnická záchranná služba,
 - d. Policie České republiky.
2. Mezi ostatní složky IZS patří:
 - a. vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
 - b. ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
 - c. ostatní záchranné sbory,
 - d. orgány ochrany veřejného zdraví,
 - e. havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
 - f. zařízení civilní ochrany,
 - g. neziskové organizace a sdružení občanů.

Stejně jako ZZS, má i IZS svoje operační středisko. V případě nutnosti se na něj lze dovolat pomocí čísla 112. Uvedený telefon je podporován Evropskou unií. Ve všech státech EU je stejný volací znak.

V případě hromadného neštěstí má Policie České republiky na starosti zabezpečení prostoru tak, aby mohly ostatní složky integrovaného záchranného systému pracovat. Dohlíží na to, aby do vymezeného prostoru nevstupovaly civilní osoby. Členové hasičského sboru zajišťují bezpečnost osob, jež se na místě události již vyskytují, vyproštění postižených osob a umožnění vstupu záchranářům. Povinností ZZS je, jak už bylo zmíněno, PNP a doprava pacienta do nemocničního zařízení. V případech, kdy je větší množství poraněných osob, je ZZS ve spolupráci s Hasičským sborem nucena rozdělit raněné do čtyř skupin.

První skupinou jsou lidé v kritickém stavu. Jedná se o rozsáhlé krvácení, nepravidelný nebo žádný dech a ztrátu vědomí. Tato skupina má nejvyšší prioritu, proto musí být ošetřena jako první a co nejdříve dopravena do nemocnice. Bez rychlého zásahu se šance na přežití rychle snižuje.

Symptomy druhé kategorie jsou totožné s příznaky první skupiny s tím rozdílem, že nejsou tak vážné. Pokud je raněným do hodiny poskytnuta PNP je jejich šance na přežití vysoká. Ošetření a přeprava těchto osob přichází ve chvíli, kdy je první skupina již zabezpečená.

Ve třetí třídě se nacházejí osoby, které jsou schopny samy nebo s menší pomocí chodit. Třídění probíhá tak, že někdo ze záchranářů zvolá: „Všichni, kdo mě slyší a mohou chodit, přijďte ke mně!“. Taci lidé se ošetřují jako poslední a v bezpečné vzdálenosti od místa události.

Poslední skupinou jsou mrtví nebo osoby, jejichž stav je tak vážný, že nemohou být zachráněny. Lidé ze čtvrté skupiny jsou označeny černým štítkem a ponechány na místě.

Zdroj: (1), (13), (14), (15)

2 Uživatelská část

2.1 Základní informace

Cílem práce je vytvořit aplikaci, která umožní monitorování výjezdů jednotek integrovaného záchranného systému. Graficky znázorňuje dění v jednotlivých krajích. Uživatel má k dispozici celou řadu funkcí a filtrů, pomocí nichž lze najít výjezdové místo s nejdelsí dobou výjezdu, časový úsek, ve kterém počet výjezdů převyšuje počet dostupných týmů a podobně. Seznam výjezdů je načten ze souboru „data.xls“.

Software byl vytvořen pro dispečery operačních středisek, vedoucí jednotlivých výjezdových míst a pro ředitelství jednotlivých krajů. V případě dalšího rozvoje aplikace by se seznam uživatelů mohl zvýšit.

Nejedná se o konečnou podobu programu. V případě zájmu některého z krajů by do aplikace mohla být přidána celá řada dalších funkcí. Asi největším přínosem by bylo přímé propojení s centrální databází výjezdů. Požadované výjezdy by byly načítány přímo z uložiště, což by snížilo paměťovou náročnost a umožnilo vykreslování v reálném čase.

2.2 Externí soubory

Pro správnou funkci programu je nutné, aby složka, ve které je program uložen, obsahovala: soubor „data“ ve formátu XLS, složku „místa“ a adresář „lib“.

Složka „místa“ obsahuje čtrnáct textových souborů. Každý soubor představuje jeden ze čtrnácti krajů a tomu odpovídají i jejich názvy. V dokumentech jsou uložena všechna výjezdová stanoviště daného kraje. Každá základna zaujímá jeden řádek ve formátu: *název_stanoviště;číslo_základny;počet_posádek_ve_dne;počet_posádek_v_noci*. Tato data lze, v omezené míře, získat z webových stránek jednotlivých krajských zdravotnických záchranných služeb.

V souboru „data.xls“ jsou uloženy jednotlivé výjezdy. Nacházejí se v prvním sešitu. V tabulce 2 je znázorněno uložení jednotlivých výjezdů. Z tabulky jsou načítána ID výjezdů, jednotlivé časy a ID výjezdových míst. Číslo zásahu slouží pro rychlé nalezení požadovaného výjezdu. Více informací v pododdílu 2.3.5 Hledání výjezdu. Pomocí rozdílu prvních dvou časů byla vypočítána doba jízdy na místo určení. Bohužel zde není uveden čas, kdy ZZS odjela z místa nehody, proto nelze spočítat dobu, jakou trvala cesta z místa nehody do nejbližší nemocnice. V této práci se vycházelo z předpokladu, že doba jízdy na místo nehody je stejná jako doba jízdy z místa nehody. V případě získání chybějícího času je možné ho snadno do programu doplnit. Další informací načtenou ze souboru je identifikační číslo výjezdové stanice. Tyto číslice jsou uloženy v textovém dokumentu spolu s názvem odpovídajícího stanoviště, jak bylo uvedeno v předcházejícím odstavci. Z tohoto čísla lze odvodit, o jaký výjezd se jednalo. Pokud se byla použita skupina RLP nebo RV je ID výjezdového místa uloženo beze změny. Pokud byl vyslán tým RZP nebo LZSS, je k číslu přičtena hodnota 10.

Složka „lib“ obsahuje externí knihovnu, která je nutná pro správnou funkci aplikace. Pomocí této knihovny načítá program data z Excelu. Další informace a popis jednotlivých funkcí je uveden ve 3. kapitole.

Tabulka 2 - Obsah data.xls

ID výjezdu	Druh výjezdu	Čas výjezdu	Čas dojezdu na místo nehody	Čas předání pacienta	ID výjezd. základny	Místo nehody
18914	RLP HR.	6.1.09 4:46	6.1.09 4:58	6.1.09 5:41	322	Loučka# 159
18923	RLP OL	6.1.09 7:02	6.1.09 7:17	6.1.09 7:51	121	Luděšov# 24
18930	RZP MO.	6.1.09 8:19	6.1.09 8:26	6.1.09 9:30	433	Vlčice# 459
19007	RLP JE.	6.1.09 18:14	6.1.09 18:30	6.1.09 19:03	521	Rejvíz# 54
19020	RZP JE.	6.1.09 20:20	6.1.09 20:35	6.1.09 21:30	531	Kunětice# 154
18957	RZP UN.	6.1.09 10:07	6.1.09 10:12	6.1.09 11:05	135	Uničov Unex

2.3 Hlavní okno

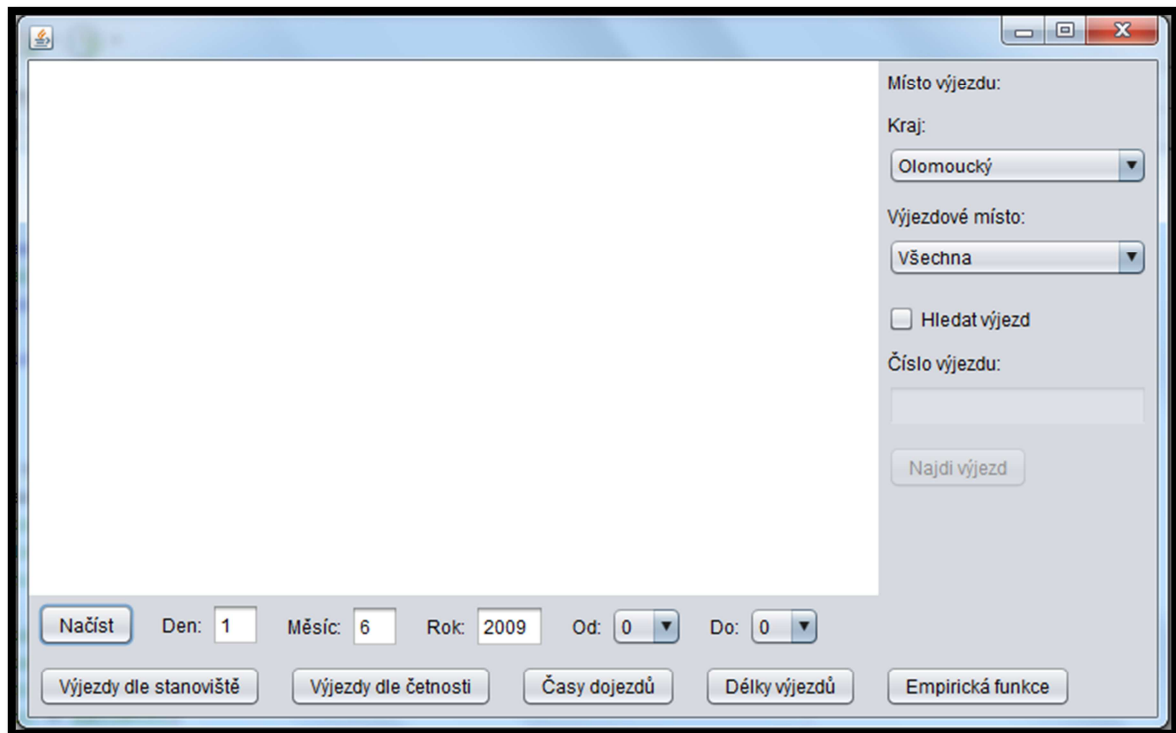
Na obrázku 3 je hlavní okno programu. Skládá se ze tří základních částí:

- hlavní panel – umístěný ve spodní části okna,
- výběrový panel – ležící při levém okraji,
- grafického panel – zaplňující zbylý prostor.

Hlavní panel je rozdělen do dvou řádků. Na prvním řádku se nachází tlačítko, kterým jsou načteny výjezdy ze souboru „data.xls“. Dokud nejsou načtena data z tohoto souboru, nelze používat jednotlivá tlačítka pro vykreslování. Program o tomto nedostatku vždy informuje pomocí dialogového okna, které lze vidět na obrázku 10. Program umožňuje vykreslování jednoho, uživatelem zadaného, dne. Za tímto účelem se zde nacházejí tři políčka pro určení konkrétního dne. Pokud uživatel zadá neplatný znak (není číslo) nebo neodpovídá číselný rozsah, program opět použije dialogové okno se zprávou o chybě. Posledními položkami na prvním řádku jsou dvě výběrová pole. Zde si uživatel zvolí časový úsek, který ho zajímá. Na druhém řádku jsou umístěna tlačítka pro jednotlivé požadované funkce.

Výběrový panel slouží k výběru užšího spektra výjezdu. První výběrové pole slouží k zpřístupnění záznamů zvoleného kraje. V druhém poli jsou k dispozici jednotlivá výjezdová stanoviště zvoleného kraje. Pokud uživatele zajímají výjezdy v celém kraji, je mu k dispozici volba „Všechna“. V případech, kdy je nutné vyhledat určitý zásah záchranné zdravotnické služby, lze použít funkci „hledat výjezd“. Pokud se označí stejnojmenné zaškrtnuté pole, zpřístupní se textové pole k zadávání čísla výjezdu tlačítko „Najdi výjezd“. V tomto režimu nelze používat ostatní tlačítka pro vykreslování.

Poslední částí hlavního okna je grafický panel. Lze ho přirovnat k plátnu, na které se vykreslují požadované informace pomocí tlačítek. Jednotlivé vykreslovací módy se nacházejí na obrázcích 4 až 9.



Obrázek 3 - Hlavní okno

2.4 Grafický panel

Pomocí šesti tlačítek lze na grafický panel vykreslit následující informace:

- výjezdy podle stanoviště,
- výjezdy dle četnosti,
- průměrnou dobu dojezdu na místo nehody,
- průměrnou dobu trvání celého výjezdu,
- hledaný výjezd,
- empirickou distribuční funkci.

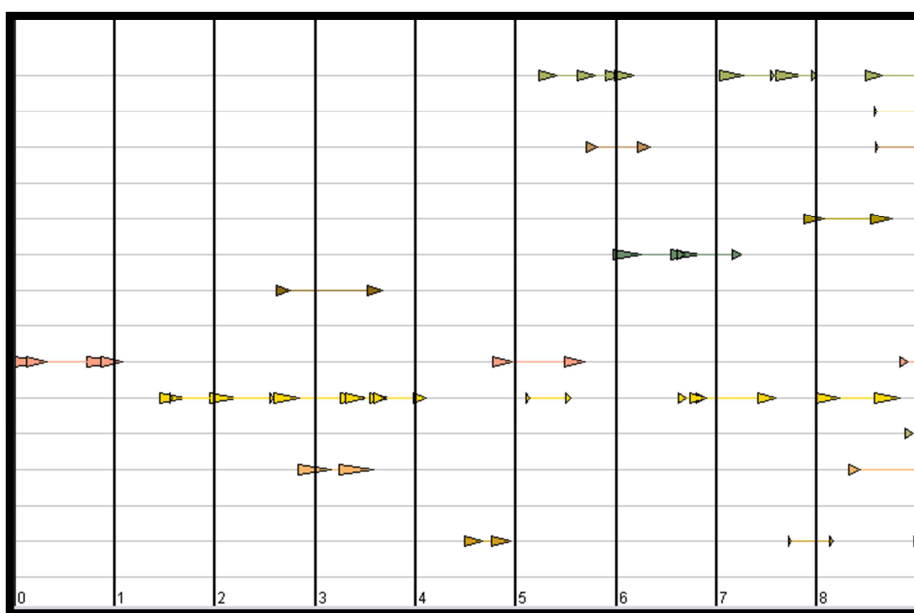
2.4.1 Výjezdy podle stanoviště

Zobrazení dle stanovišť slouží k zjištění vytíženosti jednotlivých center. Lze z něj určit, kdy je jaké stanoviště nejvíce vytížené a naopak. Především je určeno k odhalování slepých míst (dob, kdy nedochází k výjezdům). Pokud by k tomu docházelo na některém pracovišti opakovaně, mohl by jeho tým pomoci okolním centrálám. Pokud by program pracoval v reálném čase, mohl by dispečer v operačním středisku, pomocí tohoto zobrazení, vybírat k méně vážným výjezdům i vzdálenější stanoviště, které momentálně nejsou zaneprázdněné. Výjezdy jsou vykresleny v řádcích podle místa, odkud daný tým vyjel. Množství řádků odpovídá počtu výjezdových center zvoleného kraje. Byla vytvořena

paleta o patnácti barvách. Každé středisko má přiřazenou jednu z těchto barev. V případech, kdy je toto množství přesaženo, jsou přidělovány barvy opět od začátku barevné škály. Pokud bylo v dané lokalitě více případů najednou, šipky se překrývají.

Výjezdy jsou vykreslené pomocí dynamického grafu navrženého v disertační práci J. Slovákové, viz zdroj (16). Výjezd má tvar šípku. Křídélka představují dobu, za kterou sanitka dojela na místo určení, díky znázorňuje časový úsek, po který sanitka setrvala na místě a hrot určuje čas návratu.

Na obrázku 4 jsou vidět výjezdy dle četnosti. Pro vykreslení bylo zvoleno datum 1. června 2009. Časový úsek byl vybrán od půlnoci do deváté hodiny ranní. Znázorněné výjezdy na obrázku jsou ze všech stanovišť v Olomouckém kraji.

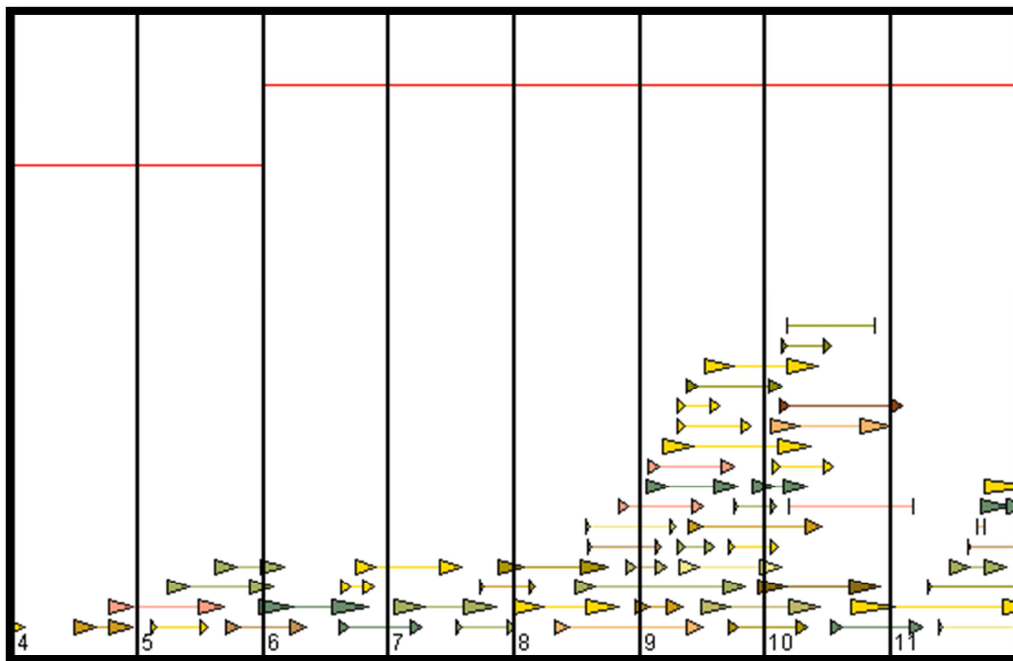


Obrázek 4 - Výjezdy podle výjezdového stanoviště

2.4.2 Výjezdy dle četnosti

Pokud by uživatel chtěl vědět, kolik posádek ZZS bylo ve vybraný čas v terénu, je nejlepší použít zobrazení dle četnosti. V případech, kdy je na výjezdu více týmů, jsou šipky řazeny nad sebou. Jednoduchým sečtením řádků lze určit přesný počet posádek v terénu. Šipky jsou stejné jako v předchozím případě. Šipky s různými barvami představují výjezdy z odlišných stanovišť. Červená úsečka ve vrchní části grafického panelu znázorňuje počet dostupných zdravotnických záchranných skupin. Jedná se o limitní čáru, za kterou by se výjezdy neměly dostat. Nad ní je ještě k dispozici pět řádků pro případy velkých dopravních nehod a povolání záložních týmů do terénu. Posádky slouží ve dvanáctihodinových periodách a počty skupin se při tom mění. Během noci výjezdů ZZS ubývá, proto většinou v noci slouží méně záchranných skupin. Počty výjezdových týmů v obou směnech, pro jednotlivá výjezdová místa, jsou uvedeny v textovém souboru pro daný kraj ve složce „místa“ spolu s dalšími informacemi.

Pro vykreslení obrázku 5 byla zvolena doba od 4 hodin ráno do 12 hodin odpoledne. Uvedené výjezdy proběhly 1. června roku 2009. Pomocí filtrů byly zvoleny skupiny v celém Olomouckém kraji.

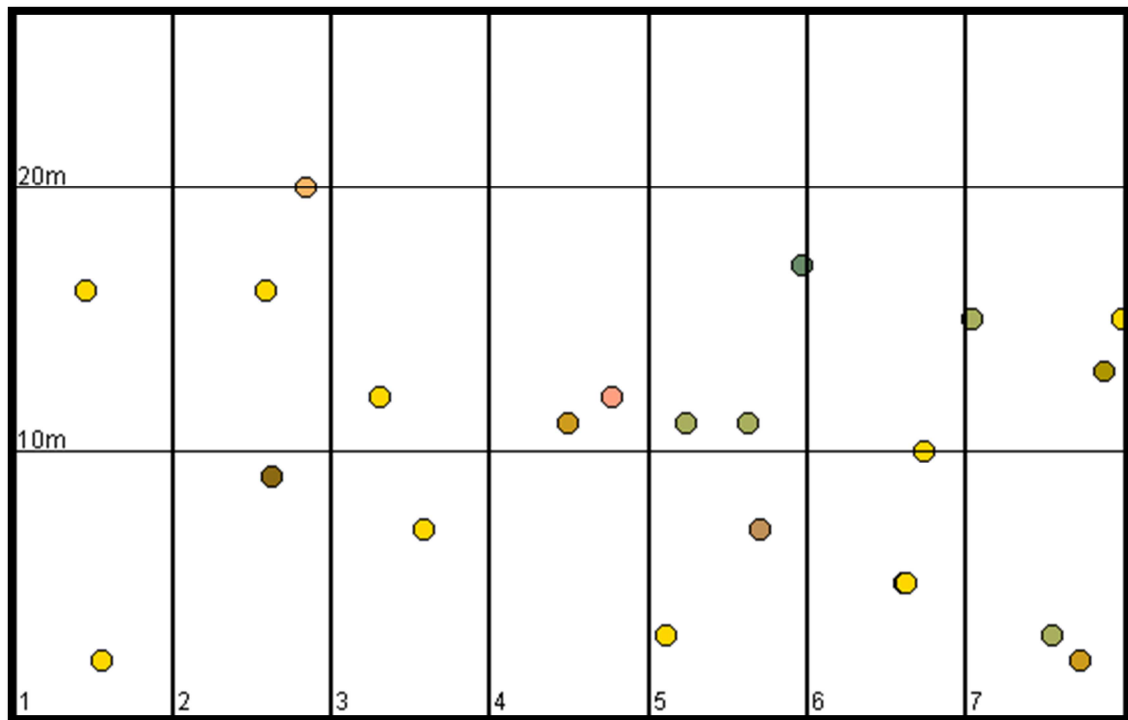


Obrázek 5 - Výjezdy dle četnosti

2.4.3 Doba dojezdu na místo nehody

Dané zobrazení slouží k určení doby dojezdu jednotlivých výjezdů na místo nehody. Pomocí této funkce lze hledat střediska s nejhorsí dobou dojezdu nebo časy, kdy je díky provozu nejobtížnější dostat se na místo určení. Tato část programu je určena především pro vedoucí výjezdových stanovišť a pro ředitelství jednotlivých krajských zdravotnických záchranných služeb.

Obrázek 6 byl vytvořen za pomoci již zmíněného zobrazení. Pozorovaná doba byla od 1 hodiny do 8 hodin dne 1. 6. 2012. Filtr výjezdu byl nastaven pro všechna stanoviště v Olomouckém kraji.

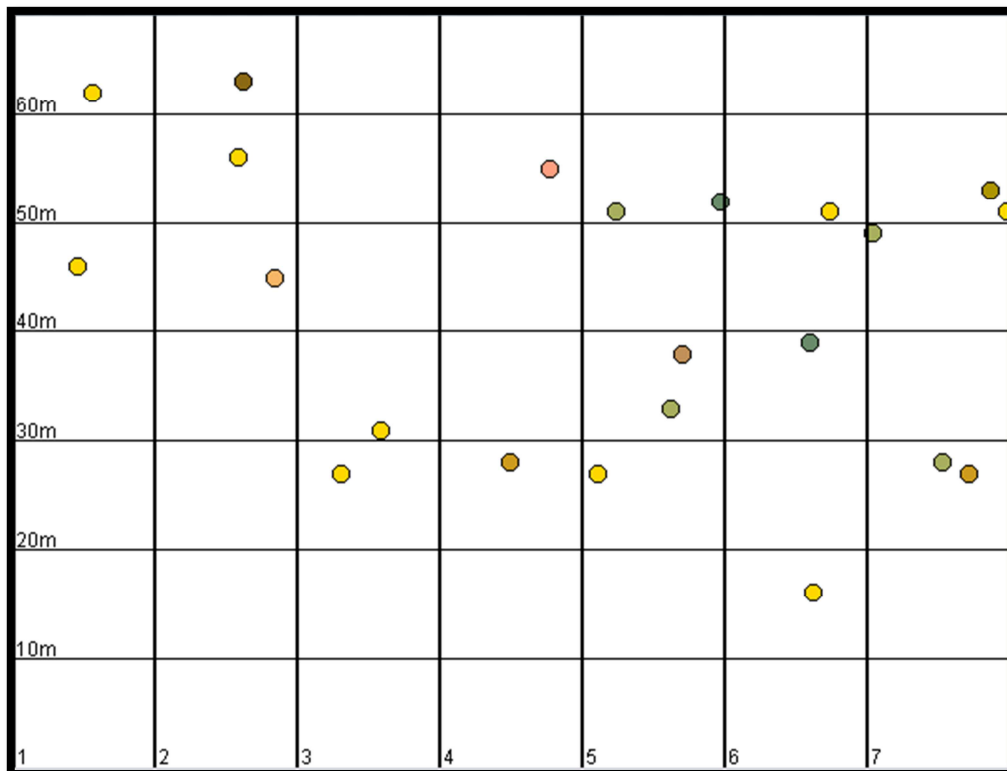


Obrázek 6 - Doba dojezdu na místo nehody

2.4.4 Doba trvání celého výjezdu

Jedná se o podobné zobrazení jako u doby dojezdu na místo nehody. Jediným rozdílem je, že v předchozím případě se jednalo o dobu dojezdu na místo události. Toto vykreslení znázorňuje dobu celého zásahu, což je časový úsek od nahlášení výjezdu určenému stanovišti až po předání pacienta v nemocnici. V případech, kdy je dotyčný ošetřen pouze na místě a není nutný převoz, je čas konce výjezdu doba návratu týmu do výjezdové centrály. Stejně, jako v předchozím případě, byl pro výpočet výstupních hodnot použit aritmetický průměr.

Na obrázku 7 jsou znázorněny doby trvání zásahů pro výjezdy mezi 1. a 8. hodinou. Všechny zásahy použité k vykreslení vyjžděly ze stanovišť v Olomouckém kraji.



Obrázek 7 - Doba trvání celého výjezdu

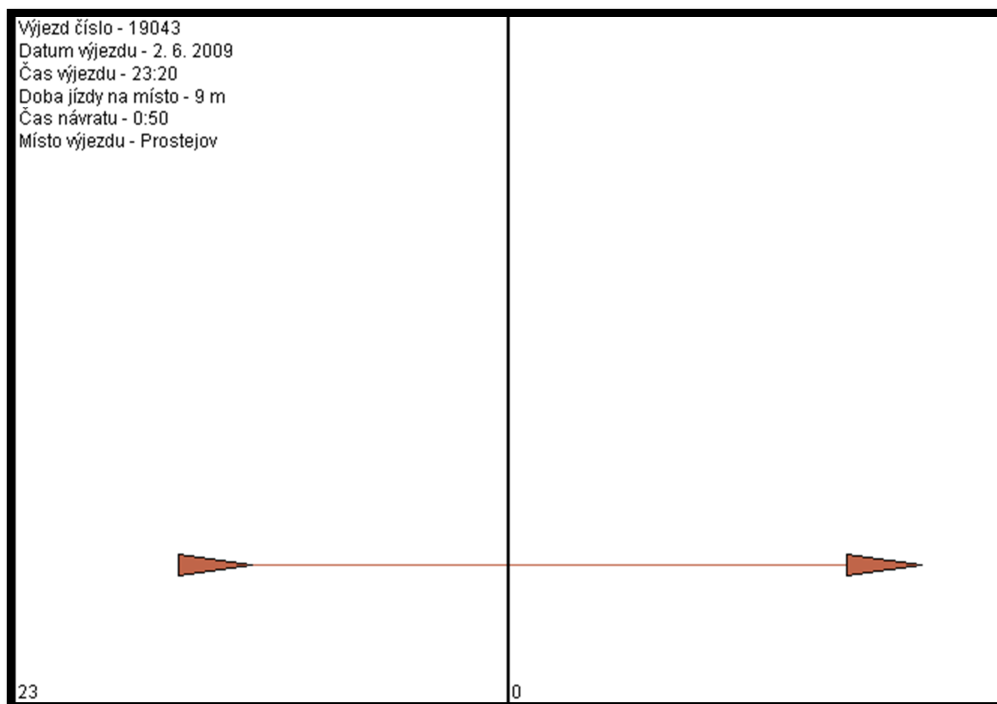
2.4.5 Hledaný výjezd

Pokud uživatel potřebuje zjistit základní informace o některém z výjezdů, je mu k dispozici funkce „Najdi výjezd“, která se zpřístupní pomocí zaškrtačacího pole. V případě, že je pole zaškrtnuté, zobrazí se kolonka pro vyplnění čísla hledaného výjezdu spolu s tlačítkem, které spouští akci hledání. Do pole pro zadávání identifikačního čísla výjezdu se musí zapisovat pouze číslice. Pokud políčko bude obsahovat neplatný znak, je o tom uživatel informován pomocí dialogového okna se zprávou o chybě. Již zmíněné okno se zobrazí i za předpokladu, že nebyl nalezen výjezd s požadovaným číslem.

Obrázek 8 - Hledání výjezdu

Obrázek 8 byl vykreslen pomocí již uvedené funkce. Jedná se o výjezd s identifikačním číslem 19025. Akce se účastnil tým letecké zdravotnické záchranné služby. Operační

středisko dané LZSS se nachází ve městě Olomouc na adrese Hněvotínská 60. Zásah proběhl v úterý 6. 1. 2009. Operátor předal pokyny k výjezdu v 20:38. Posádce trvalo 9 minut, než se dostala na místo, kam byla povolána. V 21:19 došlo k návratu skupiny LZSS a případnému předání pacienta nemocniční službě. V tomto případě trvala doba dojezdu ZZS 9 minut, byla tudíž splněna 20 minutová zákonná lhůta.



Obrázek 9 - Hledaný výjezd

2.4.6 Empirickou distribuční funkci.

Zobrazení empirické distribuční funkce slouží k zjištění doby dojezdu na místo události. Lze z něho zjistit, jaké procento výjezdů dojde na místo určení ve zvoleném čase.

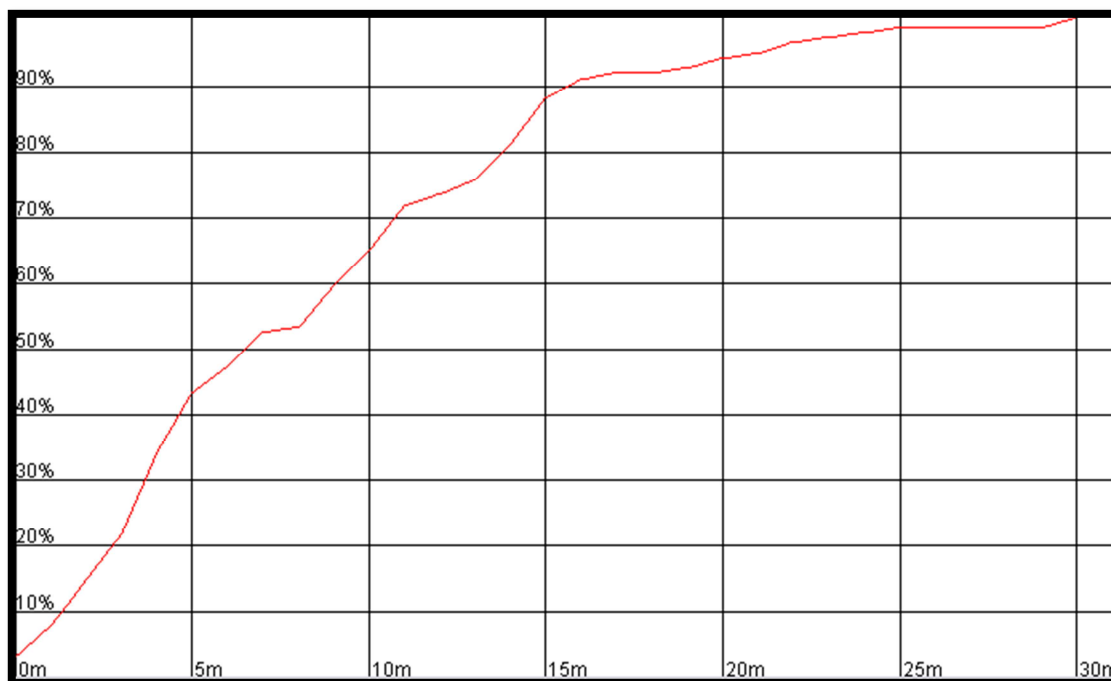
Pro uvedenou funkci platí:

$$F_x(x) = \begin{cases} 0 & \text{pro } x < x_{(1)} \\ \frac{i_1 + i_2 + \dots + i_k}{n} & \text{pro } x_{(k-1)} \leq x < x_k \\ 1 & \text{pro } x > x_{(n)} \end{cases}$$

kde x_1, x_2, \dots, x_n – nesetříděné doby dojezdu,
 $x_{(1)}, x_{(2)}, \dots, x_{(n)}$ – setříděné doby dojezdu,
 i_j – počet výjezdů v j-té třídě.

Pro vykreslení obrázku 9 byla použita funkce vykreslení empirické distribuční funkce. Byla počítána pro všechny výjezdy, které se uskutečnily 1. 6. 2009 v celém Olomouckém

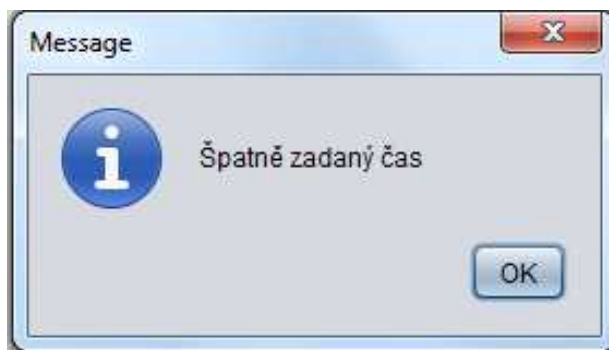
kraji. Z obrázku lze snadno vyčíst, že zákonný limit doby dojezdu na místo události splnilo okolo 95 % celkových výjezdů v době od 0 do 24 hodin.



Obrázek 10 - Empirická distribuční funkce

2.5 Dialogové okno

Slouží k informování osob, že program zamezil, některé z chyb, které se uživatel dopustil. Asi nejčastějším důvodem použití tohoto okna bude, špatné vyplnění vstupních hodnot. Pokud je do pole pro číselné hodnoty, zadán neplatný znak nebo byl překročen požadovaný číselný rozsah, je použito dialogové okno k informování o chybě. V aplikaci je nutné načítat data ze souboru. Během této akce může dojít k vyvolání výjimky. Za tímto účelem se ve zdrojovém kódu nacházejí bloky pro odchyt výjimek. Pokud dojde k odchytu některé z výjimek je o tom uživatel opět informován dialogovým oknem. Na obrázku níže je zobrazený příklad dialogového okna.



Obrázek 11 - Varování

3 Struktura aplikace

Aplikace obsahuje pět balíčků, šest tříd, čtyři rozhraní a jeden výčtový typ. Celou adresářovou strukturu lze vidět v příloze A.

3.1 Balíček `AbstrDoubleList`

Uvedený balíček se skládá z jedné třídy a jednoho rozhraní. Rozhraní `IAbstrDoubleList` obsahuje výčet metod, které třída implementuje. Popis jednotlivých metod je uveden ve třídě `AbstrDoubleList`.

3.1.1 Třída `AbstrDoubleList`

Jednotlivé výjezdy a výjezdové stanice jsou uloženy v obousměrném necyklickém zřetězeném lineárním seznamu, který je vytvořen za pomoci této třídy. Třída obsahuje tři referenční proměnné, `první`, `aktualni` a `posledni`, které odkazují na objekty třídy `Prvek`. UML diagram této třídy se nachází v Příloze B.

K zjištění, zda seznam není prázdný, slouží funkce `jePrazdy`. Jedná se o bezparametrickou metodu, která vrací `true` v případě, že se v seznamu nenacházejí žádné objekty.

Pro vkládání do seznamu lze použít jednu ze čtyř metod. Názvy daných metod jsou složeny ze dvou slov. Všechny začínají slovem `vloz`. Druhým slovem lze určit pozici, na kterou bude daný prvek vložen, například `vlozPrvni`. Vkládání je možné na první místo seznamu, na konec seznamu, za nebo před aktuální prvek. Objekt, který se má vložit do seznamu je předán v parametru jedné z daných metod.

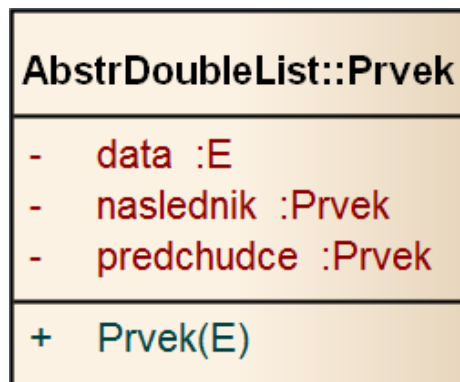
K pohybu v lineárním seznamu slouží funkce, které začínají slovem `zpristupni`. Třída obsahuje celkem pět těchto funkcí. Pomocí nich se lze přesunout na začátek, konec, o jeden prvek dopředu, o jeden zpět nebo zjistit, kde se zrovna nacházíme. Určit, o kterou funkci se jedná, lze druhým slovem, jež název funkce obsahuje.

Dále lze jednotlivé prvky ze seznamu odebírat. K tomu jsou určeny funkce začínající slovem `odeber`. Jedná se o podobné metody jako v předchozím případě s tím rozdílem, že po použití funkcí k odebrání, je prvek ze seznamu odstraněn.

Další metoda se nazývá `vytvorIterator`. Pokud se zavolá tato metoda, je vytvořen objekt třídy `Iterator` a odkaz na něj je předán návratovou hodnotou. Daná třída obsahuje dvě základní metody. První se nazývá `hasNext`. Jedná se o bezparametrickou metodu, která vrací hodnotu `true` za předpokladu, že se nenacházíme na konci seznamu. Druhá metoda, `next`, zpřístupňuje prvek, jež se nachází na další pozici v seznamu. Za pomoci těchto dvou funkcí a cyklu `while` lze jednoduše prohledat celý seznam.

Poslední metodou je `toString`. Tato funkce slouží k výpisu informací o objektech, jež se v seznamu nachází. Metoda vytvoří řetězec a do něj postupně přidává informace za pomoci volání metod `toString` jednotlivých prvků. Po průchodu celých seznamem odesílá naplněný řetězec pomocí návratové hodnoty.

V uvedeném modulu se nachází vnitřní privátní třída `Prvek`. Všechny její parametry jsou soukromé a kromě vnější třídy k nim nemá nikdo přístup. Jedná se o `data`, `naslednik` a `predchudce`. Poslední dva atributy jsou referenční proměnné, jež v případě existence odkazují na prvky v seznamu vyskytující se před a za daným prvkem. Atribut `data` odkazuje na objekt třídy `VyjezdoveMisto` nebo `Vyjezd` podle používaného seznamu. Tato třída neobsahuje žádné metody. Na obrázku 12 je znázorněn UML diagram této třídy.



Obrázek 12 - UML třídy `Prvek`

3.2 Balíček GUI

Balíček obsahuje dvě třídy. První se nazývá `VyjezdProg`. Obsahuje metodu `main`, která je volána při spuštění programu. Druhou třídou je `Platno`, která slouží k vykreslování.

3.2.1 Třída `VyjezdProg`

Třída `VyjezdProg` je potomkem třídy `JFrame` a obsahuje metodu `main`. Pokud je zavolán konstruktor, jsou vytvořeny objekty třídy `Platno` a `Data`, se kterými pracuje. UML diagram lze nalézt v příloze C

Ošetření, zda bylo datum zapsané správně, má na starosti funkce `nactiCas`. Pokud program objeví chybu, je použito dialogové okno k informování nastalé události. Za předpokladu, že všechno proběhne v pořádku, metoda vrátí hodnotu `true`.

Většina metod patřících do této třídy je volána stisknutím příslušného tlačítka. Jednou z nich je funkce `jButtonVyjezdyMistaActionPerformed`. Ta nejprve zavolá již zmíněnou metodu `nactiCas` k ošetření vstupních hodnot. Pokud vrátí `true`, nastaví `Platno` časové rozmezí voláním metody `nastavOsy`. `Data` potřebná k vykreslení předá pomocí funkce `nastavVyjezdy`. Této funkci je v parametru předán seznam výjezdů, který nám vrátila metoda `dejVyjezdy`, jež je součástí třídy `Data`.

3.2.2 Třída `Platno`

Třída je odvozená od třídy `JPanel`. Slouží k vykreslování požadovaných informací. Třída obsahuje atributy, do kterých jsou zapsána data nutná k vykreslení. K nastavování jednotlivých atributů slouží metody začínající slovem „nastav“. Jedná se o beznávratové funkce, které mají pouze za úkol uložit požadovaná data do zvolených atributů. Další

skupinou funkcí jsou vykreslovací funkce. Ty jsou určeny k převedení informací do grafické podoby. Nejdůležitější funkcí této třídy je `paintComponent`. Zjišťuje, zda v některém z atributů jsou uloženy nějaké informace. Pokud ano, funkce zavolá metodu, která je určená pro vykreslování daných hodnot. Jednotlivé druhy vykreslení byly uvedeny v oddíle 2.1 Grafický panel. V příloze D se nachází UML diagram třídy `Platno`

3.3 Balíček Data

Balíček obsahuje jednu třídu s názvem `Data` a jedno rozhraní, které se nazývá `IData`. Uvedené rozhraní obsahuje výčet metod, které modul `Data` implementuje.

3.3.1 Třída Data

Jedná se o třídu, která byla vytvořena za účelem načítání, ukládání a manipulaci s výjezdy. Jejími atributy jsou dva obousměrné necyklické zřetězené lineární seznamy. První, s názvem `seznamVyjezdu`, slouží k ukládání všech načtených výjezdů ze souboru „data.xls“. Druhý je označen jako `seznamVyjezdovychMist`. Obsahuje objekty třídy `Vyjezd`. K vytváření objektu slouží bezparametrický konstruktor. Na obrázku 13 je znázorněn UML diagram dané třídy.

K načítání výjezdu je určena metoda `nactiVyjezdy`. Neobsahuje žádný parametr a ani nemá žádnou návratovou hodnotu. Pro načítání dat ze souboru „data.xls“, byla použita externí knihovna Java Excel API. Ta obsahuje metody sloužící k práci s dokumenty, které byly vytvořeny v programu Microsoft Excel. Po úspěšném načtení jednoho řádku je vytvořen objekt třídy `Vyjezd`. Funkce následně vloží výjezd do seznamu.

Další metodou určenou k načítání dat je `nactiMista`. Z textových souborů jsou načítány informace o výjezdových stanicích jednotlivých krajů. Metoda vytváří objekty třídy `MistoVyjezdu` a následně je vkládá do příslušného seznamu. `JComboBoxMista` je postupně plněn názvy výjezdových stanovišť.

Metoda určená k filtraci všech výjezdů dle požadavku je `dejVyjezdy`. Pomocí parametrů jsou jí předány požadované informace, které obsahují datum, časový úsek a název výjezdové stanice pro požadované výjezdy. Funkce si vytvoří lokální seznam, jenž následně předá pomocí návratové hodnoty. Do něho jsou postupně vkládány jednotlivé výjezdy, které splňují dané podmínky.

Funkce sloužící k získání řetězce hodnot nutných k vykreslení je `dejDobyJizd`. Této funkci je pomocí parametrů, stejně jako v předchozím případě, předán požadovaný časový úsek a výjezdová stanoviště. Zavoláním funkce `dejVyjezdy` obdrží seznam vyhovujících výjezdů. Seznam je následně procházen a volána metoda `dobaJizdy`, která vrací řetězec, obsahující mimo jiné i dobu dojezdu na místo určení. Uvedená metoda je popsána v pododdílu Třída `Vyjezd`. Funkce nakonec vrací odkaz na seznam řetězců.

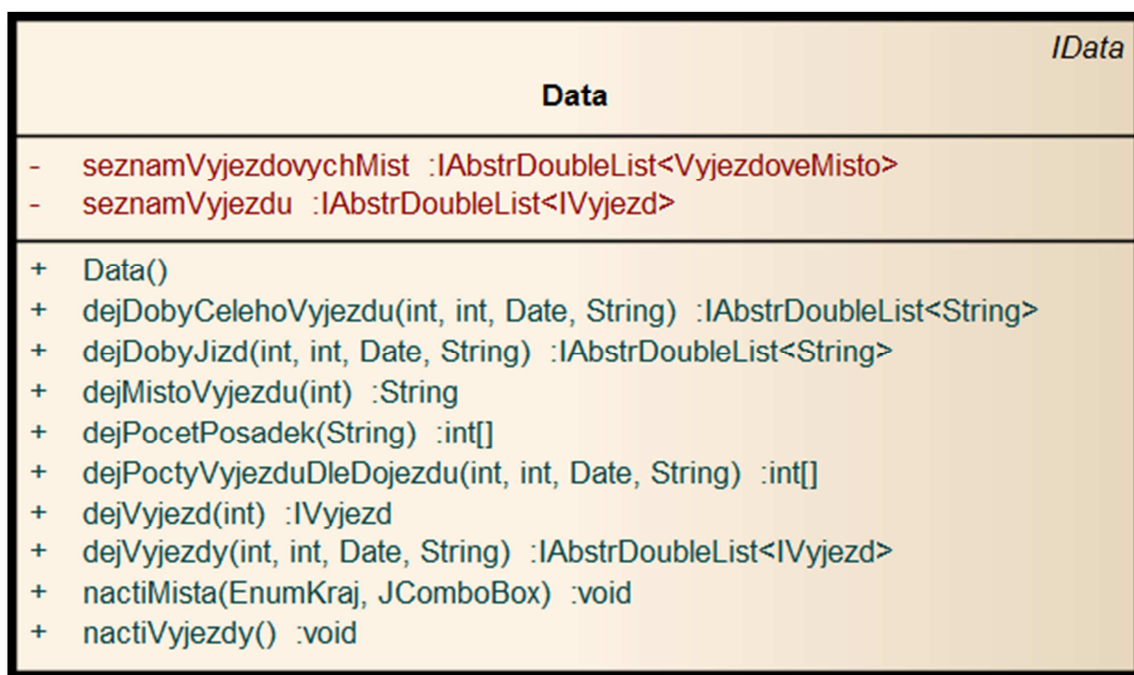
Podobnou metodou je `dejDobyCelehoVyjezdu`. Liší se pouze tím, že je určená pro práci s délkou celého výjezdu, tedy od započetí až po návrat do výjezdového stanoviště.

Funkce `dejVyjezd` hledá požadovanou akci podle čísla výjezdu. Toto číslo se předává parametrem funkce. Pokud se v seznamu daný výjezd nachází, metoda vrací odkaz na něj. Pokud hledání skončí neúspěšně, je navržena hodnota „null“.

Metoda určená k zjištění počtu výjezdů podle doby, za kterou posádka dorazí na místo určení, je `dejPoctyVyjezduDleDojezdu`. Tato funkce vytvoří pole, kde index představuje dobu v minutách, za kterou dojel výjezd na požadované místo. Do jednotlivých buněk jsou zapsány počty výjezdů, které dojezly na místo nehody v daném časovém limitu.

Pro získání informací o počtu posádek na jednotlivých stanovištích, je určena metoda `dejPocetPosadek`. Parametrem je funkci předána informace o požadovaném stanovišti. Metoda vrací pole dvou hodnot. První číslo určuje počet záchranných skupin ve dne a druhé v noci.

Poslední metoda v této třídě je `dejMistoVyjezdu`. Porovnáním čísla, jež je funkci předáno jako parametr, s čísly výjezdových stanovišť uložených v seznamu stanovišť, hledá danou základnu. Pokud najde shodu, předá řetězec s názvem daného základny. V případě, že žádná stanoviště neodpovídají, je vrácen prázdný řetězec.



Obrázek 13 - UML třídy Data

3.4 Balíček MistaVyjezdy

V uvedeném balíčku se nacházejí dvě třídy a dvě rozhraní. Třída `vyjezd` slouží k ukládání informací o jednotlivých akcích. Implementuje rozhraní `IVyjezd`, které obsahuje výčet veřejných metod. Druhou třídou nacházející se v tomto balíčku je `VyjezdoveMisto`, která implementuje rozhraní `IVyjezdoveMisto`. Tato třída představuje popis jednotlivých stanovišť.

3.4.1 Třída Vyjezd

V objektu třídy `Vyjezd` jsou uložena všechna potřebná data pro práci s výjezdy. Atributy této třídy jsou `cisloZachranky`, `casVyjezdu`, `dobaJizdy`, `casNavratu`, `datumVyjezdu`, `datumNavratu`, `idMistoVyjezdu` a `pozice`. Pro vytvoření objektů dané třídy byl použit parametrický konstruktor. K získání hodnot uvedených atributů slouží funkce `get`. Jediná metoda sloužící k nastavování hodnot je `SetPozice`, která nastavuje atribut `pozice`. Obrázek 14 znázorňuje UML diagram této třídy.

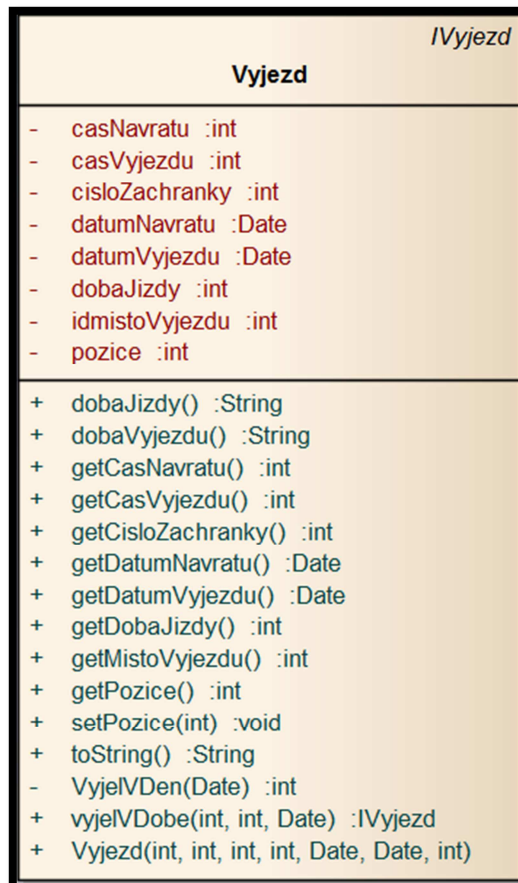
Další metodou obsaženou v dané třídě je `vyjelVDen`. Jedná se o jedinou privátní metodu. Slouží k zjištění, zda se daný výjezd konal v požadovaný den. Zvolené datum je předáno jako parametr a následně porovnáno s datem konání daného výjezdu. Funkce o výsledku informuje prostřednictvím návratové číselné hodnoty, která může nabývat hodnot 0 až 3.

Pro určení, zda daný výjezd spadá do zvoleného časového úseku lze použít funkci `vyjelVDobe`. Této funkci je předán časový rozsah a datum požadovaných výjezdů. Metoda nejdříve zavolá předchozí funkci `vyjelVDen`, která porovná jednotlivé dny a následně vyhodnotí, zda byl daný výjezd realizován v požadovaném časovém úseku. O výsledku porovnání informuje výstupní hodnotou. V případě, že akce byla vykonána mimo požadovaný časový rozsah, funkce vrátí `null`.

Funkce `dobaJizdy` a `dobaVyjezdu` jsou si velmi podobné. Jedná se o bezparametrické metody vracející řetězec hodnot nutných k vykreslení výjezdu. Jedná se o čas výjezdu, číslo výjezdové stanice a další hodnotu, která je specifická pro danou funkci. V prvním případě je požadována doba jízdy z výjezdového místa na místo události a v druhém případě se jedná o dobu trvání celé záchranné akce.

Poslední metoda slouží k vypsání jednotlivých informací o zvoleném objektu. Nazývá se `toString`. Má na starosti vytvoření řetězce, který se používá k výpisu dat. Uvedený řetězec je předán pomocí návratové hodnoty. Příklad výpisu lze vidět na obrázku 8.

Většinu z těchto metod používá převážně třída `Data`, která má na starosti načtení, uložení a manipulaci se všemi výjezdy. Více o této třídě naleznete v oddílu „Třída `Data`“.



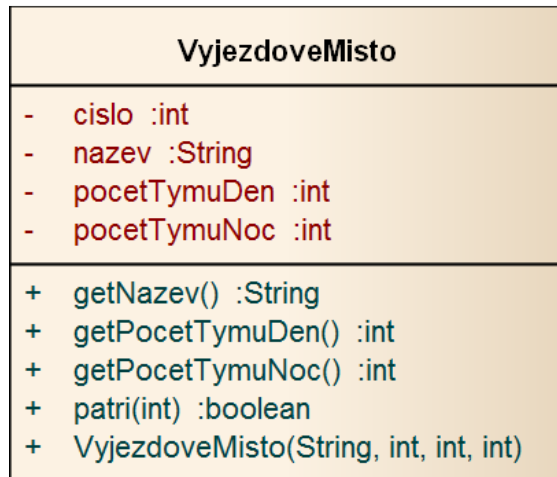
Obrázek 14 - UML třídy Vyjezd

3.4.2 Třída MistoVyjezdu

Pro ukládání dat o jednotlivých výjezdových stanovištích byla vytvořena třída `MistoVyjezdu`. Obsahuje atributy `nazev`, `cislo`, `pocetTymuDen`, `pocetTymuNoc`. Stejně jako v předchozí třídě, i tato třída obsahuje parametrický konstruktor. Hodnoty všech uvedených atributů jsou mu předány pomocí parametrů. UML diagram třídy `MistoVyjezdu` lze nalézt na obrázku 15.

K získání hodnot jednotlivých atributů zvoleného objektu slouží metody `get`. Jedná se o metody, které nemají žádné vstupní hodnoty a pouze vrací požadovaný údaj, který lze určit z názvu funkce.

Pro určení, zda výjezdy spadají do konkrétního výjezdového stanoviště, slouží funkce `patri`. Vstupním parametrem této funkce je číslo výjezdového místa zvoleného výjezdu. V případech, kdy se akce účastnila skupina RZP nebo LZSS, je k číslu výjezdového místa přičtena hodnota 10. Na tuto možnost je funkce připravena. Proto vyhodnocuje, zda předané číslo není stejné nebo o deset větší než atribut `cislo`. O výsledku informuje prostřednictvím výstupní hodnoty typu `boolean`.



Obrázek 15 - UML třídy VyjezdoveMisto

3.5 Ostatní

V tomto balíčku se nachází výčtový typ `EnumKraj`. Může nabývat přesně čtrnácti hodnot podle jednotlivých krajů. Třída `VyjezdProg` plní `JComboBoxKraj` jednotlivými hodnotami tohoto výčtového typu.

Závěr

Cílem práce bylo vytvoření aplikace, která by uživatelům umožnila sledování výjezdů integrovaného záchranného systému. Program je především určen pro dispečery v operačních střediscích, ředitele jednotlivých krajských záchranných služeb a pro osoby, které jsou součástí jednotlivých výjezdových skupin.

K vytvoření aplikace byl použit programovací jazyk Java za pomoci vývojového prostředí NetBeans 7.2.1. UML jednotlivých tříd bylo vytvořeno v programu Enterprise Architect 10. Na oficiálních webových stránkách této firmy lze zdarma stáhnout trial verzi tohoto programu.

Pro vytvoření tohoto programu jsem použil znalosti získané z předmětů. Základy programování, Objektově orientované programování, Počítačová grafika a Datové struktury.

Aplikace pracuje se skupinou výjezdů v Olomouckém kraji, které se uskutečnily 1. 6. 2009. Uživatel je za pomoci programu schopen určit středisko s nejhorsí dobou dojezdu, počet záchranných skupin v terénu pro zvolené časové úseky a dobu, kdy jsou dojezdy na místo určeny nejdelší. Aplikace také dokáže vykreslit empirickou distribuční funkci pro požadovaný časový rozsah a výjezdové stanoviště. Z této funkce lze určit, jaké procento záchranných akcí překročí 20 minutový limit pro dobu dojezdu.

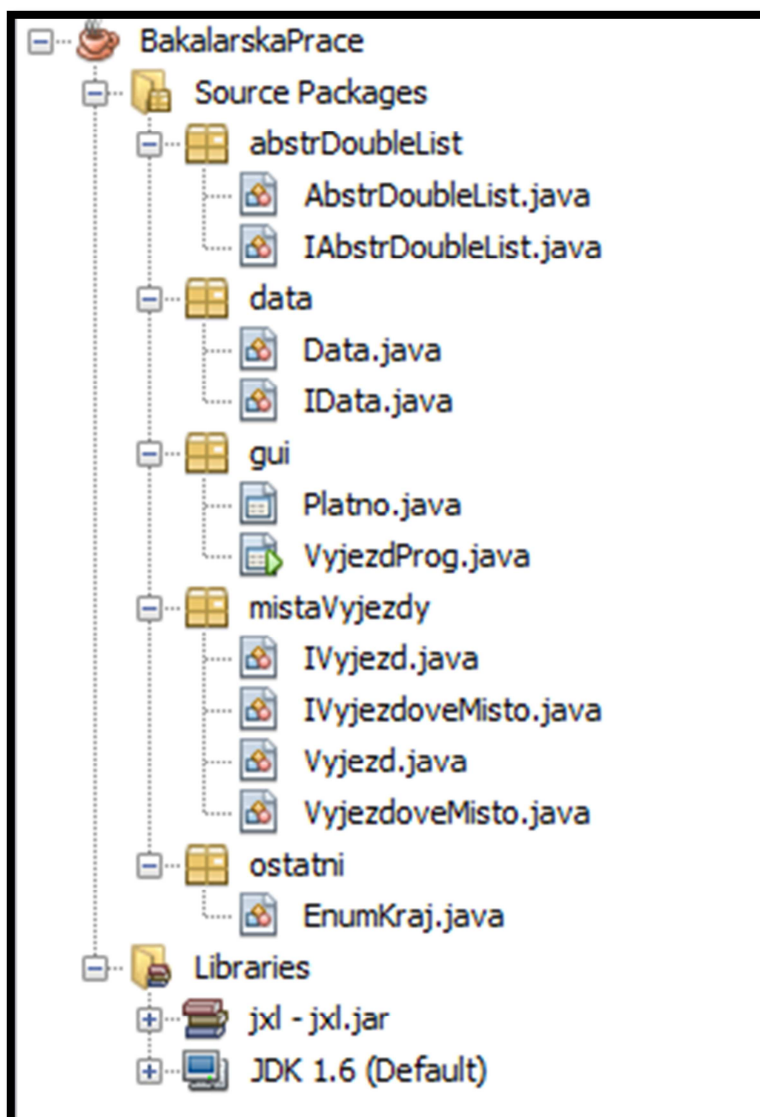
Asi největším přínosem pro budoucí vývoj aplikace by bylo propojení s centrální databází záchranné zdravotnické služby. Program by pak byl schopen vykreslovat aktuální stavy výjezdových skupin v reálném čase. Dále by nebylo nutné načítat všechny výjezdy z externího souboru. Za pomoci SQL dotazů by program mohl načítat pouze seznam právě požadovaných výjezdů. Paměťová náročnost celé aplikace by se tím velmi snížila. Při získání většího množství dat by se vykreslování jednotlivých informací mohlo zvýšit z jednoho dne až na celý rok.

Literatura

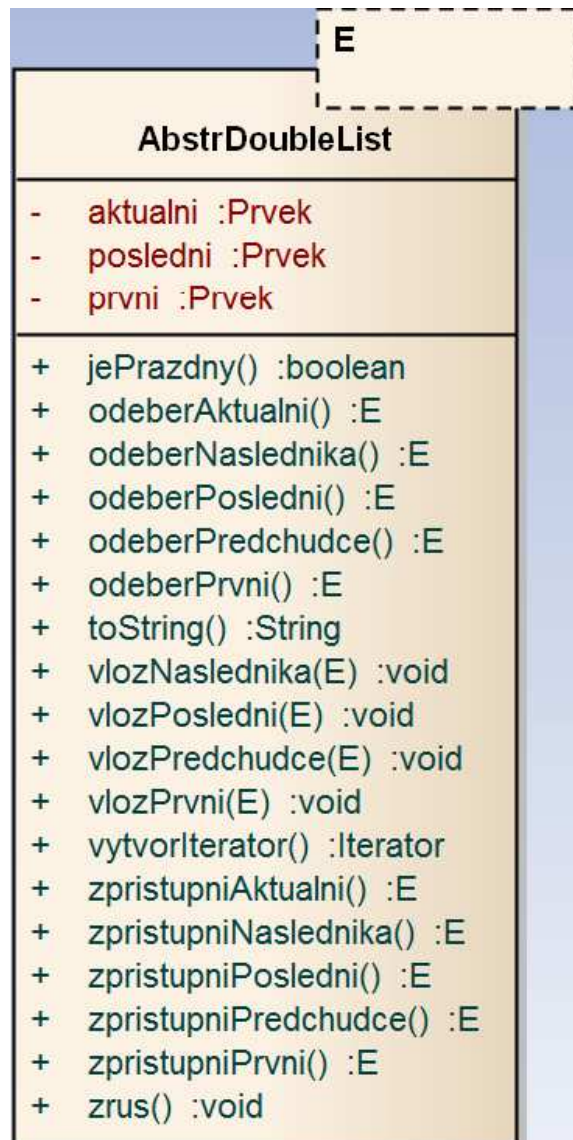
1. VÁVROVÁ, Lenka. *Záchranná služba*. Karlovi Vary, 2008. Dostupné z: <http://media1.webgarden.name/files/media1:50ffb3528f9b5.pdf.upl/so%C4%8D-lenka%20vavrov%C3%A1-varnsdorf%202008.pdf>. Středoškolská odborná práce. Obchodní Akademie, vyšší odborná škola cestovního ruchu a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Karlovy Vary.
2. EISLEROVÁ, Iva. *Historie, organizace ZZS dnes*. Praha, 2011. Dostupné z: <https://el.lf1.cuni.cz/p87797030/>
3. Historie Červeného kříže. *Český červený kříž* [online]. Most: Český červený kříž, oblastní spolek Most, 2009 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.cckmost.cz/historie-cck/>
4. ČESKÝ ČERVENÝ KŘÍŽ. *Český červený kříž* [online]. 1999 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.cervenykriz.eu>
5. VEČEŘOVÁ, Anežka. *Florence Nightingale a její přínos vývoji grafického zobrazování dat*. Praha, 2012. Dostupné z: http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDgQFjAB&url=http%3A%2F%2Ffiles.seminarkyils.webnode.cz%2F200000004-1ea5e1fa2a%2FFlorence%2520Nightingale.pdf&ei=d0p9UcX1IajV4gSKw4EQ&usg=AFQjCNGrDDzoRjozw2YduK84xPM2u3yy8g&sig2=nMPBTLAu_AmRrM4ugeyu_w&bvm=bv.45645796.d.bGE. Seminární práce. Lauderovy školy
6. ZZSOK. *Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje* [online]. Olomouc, 2007 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.zzsok.cz/index.php>
7. PŘEDNEMOCNICNÍ NEODKLADNÁ PÉČE (PNP). *Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje* [online]. 2007 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.zzskhk.cz/prednemocnicni-pece.html>
8. ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA KARLOVARSKÉHO KRAJE. *Zdravotnická záchranná služba Karlovarského kraje* [online]. 2013 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.zachrankakv.cz/>
9. Česko. Vyhláška 434/1992 sb. ministerstva zdravotnictví České republiky ze dne 28. července 1992 o zdravotnické záchranné službě. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992. Dostupné z: <http://www.zachrannasluzba.cz/zakony/434.htm>
10. ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA SČK. *Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje* [online]. Kladno, 2005 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.uszssk.cz/>
11. ZZS KV. *Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina* [online]. Jihlava, 2007 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.zzsvysocina.cz/>

12. ZZS HMP. *Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy* [online]. 2011 [cit. 2013-04-28]. Dostupné z: <http://www.zzshmp.cz/>
13. PAVELKA, Jaroslav. Rychlá lékařská pomoc. *Rychlá lékařská pomoc* [online]. 2010, [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: http://www.pralek.cz/rychla_lekarska_pomoc/
14. Integrovaný záchranný systém. *O IZS* [online]. 2009, č. 1 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system.aspx>
15. Třídění velkého počtu raněných metodou START. *Třídění velkého počtu raněných metodou START* [online]. 2011, [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <http://www.hvezdazivota.cz/clanek/214-trideni-velkeho-poctu-ranenych-metodou-start/>
16. SLOVÁKOVÁ, Jitka. *Hodnocení rizik časové dostupnosti složek integrovaného záchranného systému*. Brno, 2012. Dostupné z: <http://disertace.webnode.cz/>. Disertační práce. UNOB.
17. SLOVÁKOVÁ, J., MAREK, J., *Modelování pravděpodobnosti doby dojezdu ZZS*. [CD-ROM]. In Sborník z konference Bezpečnostní management a společnost. Brno: UNOB, 2012. ISBN 978-80-7231-871-1
18. ŠLACHTOVÁ, H. a kol.: *Příklady použití GIS při hodnocení zdravotnických dat*. Informační bulletin České statistické společnosti 21 (2). Česká statistická společnost. Praha. 2010

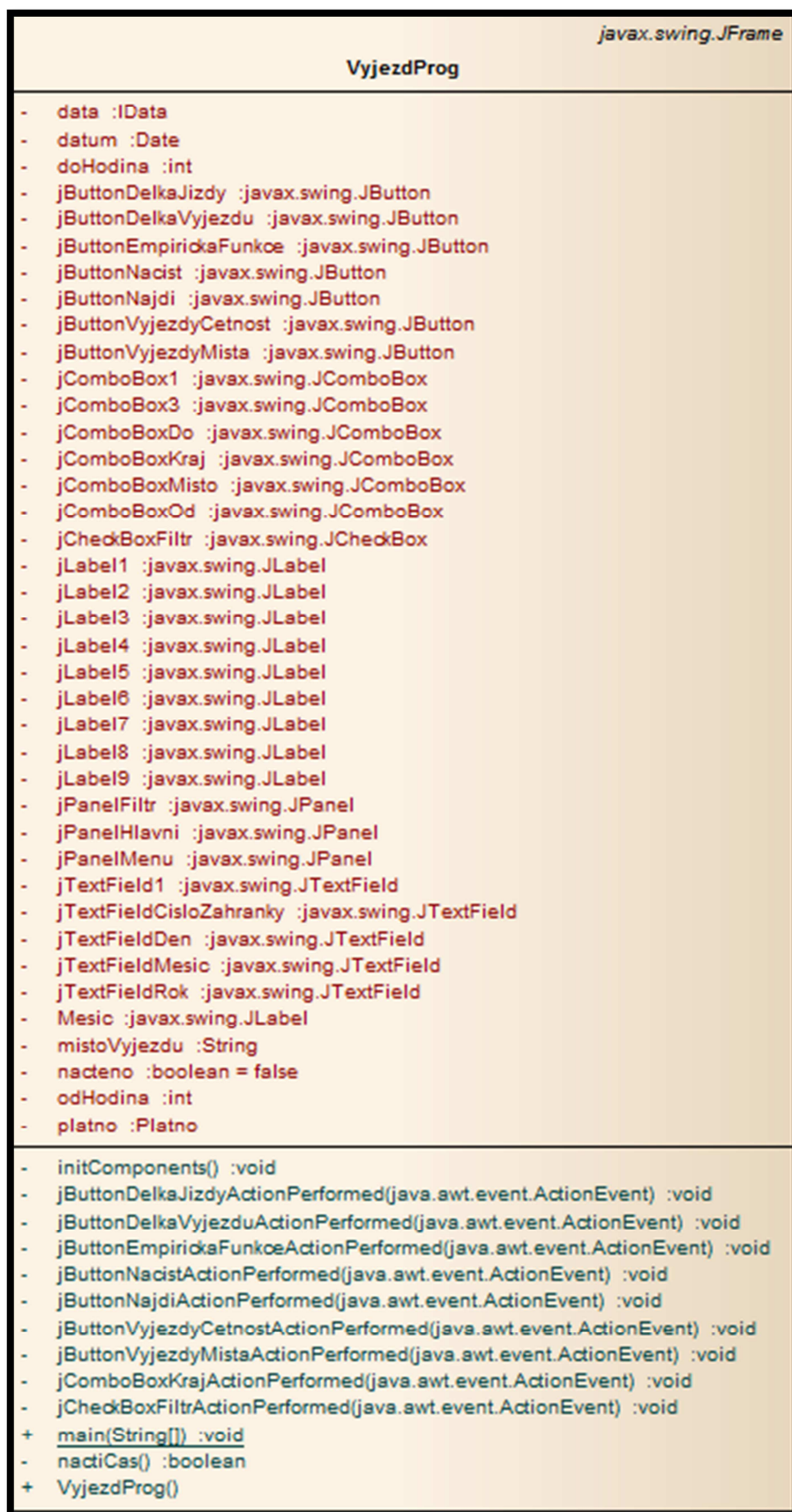
Příloha A – Adresářová struktura



Příloha B – UML diagram třídy AbstrDoubleList



Příloha C – UML diagram třídy VyjezdProg



Příloha D – UML diagram třídy Platno

