

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, Csc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Užití a funkce GIS pro složky integrovaného záchranného
systému

Vedoucí diplomové práce: Ing. Bc. Martin Pavel

Autor práce: Bc. Tomáš Pfeifer

České Budějovice, 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci: Užití a funkce GIS pro složky integrovaného záchranného systému jsem vypracoval samostatně na základě poskytnutých materiálů s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 26. 3. 2016 Bc. Tomáš Pfeifer

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Bc. Martinu Pavlovi za odborné vedení a pomoc při zpracování mé diplomové práce. Obrovský dík patří také mé rodině za podporu při studiu a trpělivost při tvorbě a zpracování mé diplomové práce.

Anotace

Diplomová práce se zabývá využitím GIS pro složky integrovaného záchranného systému. S využitím nástrojů GIS jsou vypočteny parametry, jež by mohly užít jednotlivé složky IZS (policie, hasiči a zdravotní záchranná služba) pro zkvalitnění jejich činnosti. Jedná se zejména o nalezení území s dlouhými dojezdovými časy a návrhy na jejich minimalizaci navržením nových středisek nebo změnu obvodů působnosti stávajících středisek.

Klíčová slova

GIS, IZS, dojezdový čas, dostupnost, obsluha území

Annotation

This diploma thesis deals with using GIS in the integrated rescue system. By using the GIS-tools the parameters are calculated. These parameters could be used by different units of the integrated rescue system (such as police, firemen, ambulance) for the improvement of their activities. Especially the places with long driving distances and the minimisation of the time loss are considered to be found. The foundation of the new centres or the change of the districts beyond the purview of the current centres is suggested.

Key words

GIS, IZS, driving distance, availability, operation area

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled.....	10
2.1 Vznik IZS	11
2.2 Organizace IZS	11
2.3 Architektura informačního systému IZS.....	12
3. Složky IZS.....	13
3.1 Základní složky IZS.....	13
3.2 Ostatní složky IZS.....	14
3.3 Některé (integrované) záchranné systémy v zahraničí	15
4. GIS charakteristika a využití	16
4.1 Historie systému GIS	16
4.2 Princip fungování systému GIS.....	18
5. Součinnost GIS a IZS	18
5.1 Využití GIS v IZS	21
5.2 Jak IZS vyhledává jednotlivé body.....	22
6. Metodika- Modelování a analýzy silničních sítí v GIS, Síťové analýzy.....	26
6.1 Síťové analýzy v praxi	27
6.2 Aplikace síťových analýz.....	27
6.2.1 Hledání cesty.....	27
6.2.2 Alokace zdrojů.....	28
6.3 Model dopravní sítě	28
6.4 Grafy dopravních sítí	29
6.5 Vzorové řešení dopravních sítí	31
7. Doba dojezdu jednotek IZS	31
7.1 Doba dojezdu jednotky požární ochrany	32
7.2 Doba dojezdu jednotky zdravotní záchranné služby	33
7.3 Doba dojezdu jednotky policie.....	33
8. Vozidla IZS Jindřichohradecka	34
8.1 Iveco Daily 4X4	34
8.2 Sanitní vůz VW T5.....	35
8.3 Škoda Octavia.....	35

9.	Získání podkladových dat ze společnosti CEDA	37
9.1	Zažádání o data	37
9.2	Nakládání s daty	37
10.	Analyzovaná oblast	39
11.	Dojezdové časy hasičského záchranného sboru JPO I a JPO II.....	41
11.1	Výpočet zjednodušených poloměrů kružnice dojezdových časů pro JPO I a JPO II..	43
11.2	Vytvoření střediska JPO II v Nové Bystřici	49
11.3	Vytvoření střediska JPO II ve Starém Městě pod Landštejnem	50
11.4	Hůře dostupná místa v obcích	53
11.4.1	Problematické místo Dačice- ulice Dlouhá	53
11.5	Hůře dostupná místa mimo obec.....	54
12.	Dojezdové časy zdravotní záchranné služby	56
12.1	Výpočet zjednodušených poloměrů kružnice dojezdové časy pro ZZS.....	59
12.2	Návrh střediska v Deštné	63
12.3	Nově otevřené středisko ZZS v Kunžaku	64
12.3.1	Posouzení výhod střediska v Kunžaku.....	65
12.3.2	Vylepšení zdravotní péče v obci Leština u Strmilova	66
12.3.3	Posouzení dojezdových časů nejbližších ZZS do obce Leština	67
13.	Dojezdové časy policie	72
13.1	Výpočet zjednodušených poloměrů kružnice dojezdové časy pro PČR.....	75
14.	Diskuse	79
15.	Výsledky	80
16.	Závěr.....	81
	Přehled použité literatury a zdrojů	82

1. Úvod

IZS představuje soustředěný potenciál záchranářských sil a prostředků. Je to účelový, profesní, územní budovaný systém záchranných pohotovostních, odborných a zvláštních služeb, orgánů i fyzických osob. Cílem IZS je účelovým a plošným využitím soustředěných sil a prostředků záchrana lidských životů, hmotných a duchovních statků společnosti a snižování následků v mimořádných situacích (Panocha; 1997).

Ve své práci se budu zabývat využitím GIS v IZS a výpočtu parametrů, jež by mohly užit jednotlivé jeho složky pro zkvalitnění jeho činnosti. Jedná se zejména o nalezení území s dlouhými dojezdovými časy a návrhy na jejich minimalizaci navržením nových středisek nebo změnu obvodů působnosti stávajících středisek složek IZS.

2. Literární přehled

System je určen pro koordinaci záchranných a likvidačních prací při mimořádných událostech, včetně havárií a živelních pohrom. Je důležité podotknout, že IZS není institucí nebo organizací, ale jedná se pouze o určitý systém spolupráce a součinnosti složek, které provádějí záchranné a likvidační práce (Antušák, Kopecký; 2003).

Je součástí systému vnitřní bezpečnosti státu a podílí se na poskytnutí pomoci ze strany státu v případě ohrožení zdraví nebo života ve smyslu naplňování základních ústavních práv občanů (Kroupa, Říha; 2006).

IZS se řídí zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o IZS“). Zákonem o IZS se upravuje také problematika ochrany obyvatel na úrovni státní správy a samosprávy, fyzických osob, právnických osob a podnikajících fyzických osob. Úkoly IZS mohou být soustředěny i na tu fázi řešení mimořádné události, která je za hranicí záchranných a likvidačních prací, což je využíváno zejména pro řešení krizových situací.

(www.hzscr.cz/soubor/izs-a-kz-pdf.aspx)

Principem IZS je integrace každého, kdo je povinen provádět záchranné a likvidační práce, kdo je schopen pomoci a zároveň se na pracích aktivně účastnit chce. IZS není organizací v podobě instituce, ale je vyjádřením pravidel spolupráce mezi jeho složkami.

(<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/systemy-rychleho-zasahu/>)

Do IZS patří i dobrovolníci z řad občanů, kteří jsou organizovaně řízeni členy dobrovolné záchranné služby. Tato služba má 34 členů zastoupených ve všech krajích ČR (s výjimkou Pardubického, Královéhradeckého a Ústeckého kraje). Pro každou oblast je určena kontaktní osoba.

(<http://blansko.charita.cz/res/data/028/003347.pdf>)

2.1 Vznik IZS

Za období vzniku IZS je pokládán rok 1993, kdy bylo usnesením vlády č. 246/1993 schváleno 13 zásad, které tvořily základ pro výstavbu IZS. Jak bylo zmíněno výše, základní právní předpis pro IZS vychází ze zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů, ve znění zákona č. 320/2002 Sb. Tento zákon vychází z usnesení vlády č. 246 z roku 1993. Zákon o IZS vymezuje jeho existenci, stanoví jeho složky a jejich působnost, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích při ochraně obyvatelstva před a po vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu. Zákon stanovuje systém spolupráce a koordinace složek, orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob při společném provádění záchranných a likvidačních prací tak, aby byly jednotlivé složky zapojeny optimálním způsobem a při své činnosti si nepřekážely. Neméně důležité je, aby se na žádnou složku, kterou lze vhodně využít, nezapomnělo. To je zejména v období řešení mimořádné události velice nesnadný úkol a je proto nanejvýš vhodné mít připravená příslušná pravidla (Šelešovský et al. 2005).

Integrovaným záchranným systémem se naplňuje ústavní právo občana na pomoc při ohrožení zdraví nebo života (Dubský et al. 2010).

Je nutné zdůraznit, že kdyby nebyl vybudován systém IZS, moderní vybavení a hlavně zkušenosti z povodní v roce 1997, byly by následky daleko větší a také dražší. Situaci naštěstí ulehčuje to, že zdravotnictví je dnes mnohem lépe připravené na mimořádné události a má vypracované plány pro krizové řízení v segmentu přednemocniční neodkladné péče, akutních nemocničních služeb, včetně centralizované péče i všech dalších potřebných zdravotnických služeb (Štětina et al. 2014).

2.2 Organizace IZS

Organizace IZS vychází z jeho poslání a naplnění jednotlivých funkcí, které zajišťuje. Vzhledem k tomu, že každý záchranný úkol je jedinečný, nelze dopředu

vytvořit systém, který by svojí univerzální organizační strukturou pokryl řešení jakékoliv mimořádné události. Z toho důvodu je IZS definován jako koordinovaný postup jeho složek. Řešení jednotlivých mimořádných událostí je potom zajištěno dostupnými silami a prostředky složek IZS, které disponují požadovanými schopnostmi k jejímu řešení. Pro každou mimořádnou událost je vytvořena organizace jednotek požární ochrany (JPO) a dalších složek v místě zásahu (Hladík et al. 2011).

2.3 Architektura informačního systému IZS

Architektura informačního systému IZS vymezuje základní prvky jeho struktury a vzájemné vazby mezi nimi. Jedná se o funkční architekturu celého systému. Obecně lze informační systém IZS považovat za soubor pravidel, jehož základními stavebními prvky jsou informační systémy pro příjem tísňových volání a operační řízení jednotlivých složek IZS, tj. informační systémy HZS, PČR a ZZS. Všechny tři systémy lze považovat za dispečerské. Základem architektury informačního systému IZS je informační systém HZS, který umožňuje celorepublikový příjem tísňových volání z telefonních čísel 112 a 150 a současně zajišťuje na krajském principu operační řízení sil a prostředků při záchranných a likvidačních pracích. K tomuto systému jsou přes datovou vazbu ve formě datové větvy připojeny dispečerské systémy PČR Maják 158 a informační systémy ZZS. Všechny zmíněné informační systémy z hlediska svého rozsahu respektují krajské uspořádání. Z technologického hlediska se jedná o samostatné subsystémy, respektující společné standardy (Hladík et al. 2011).

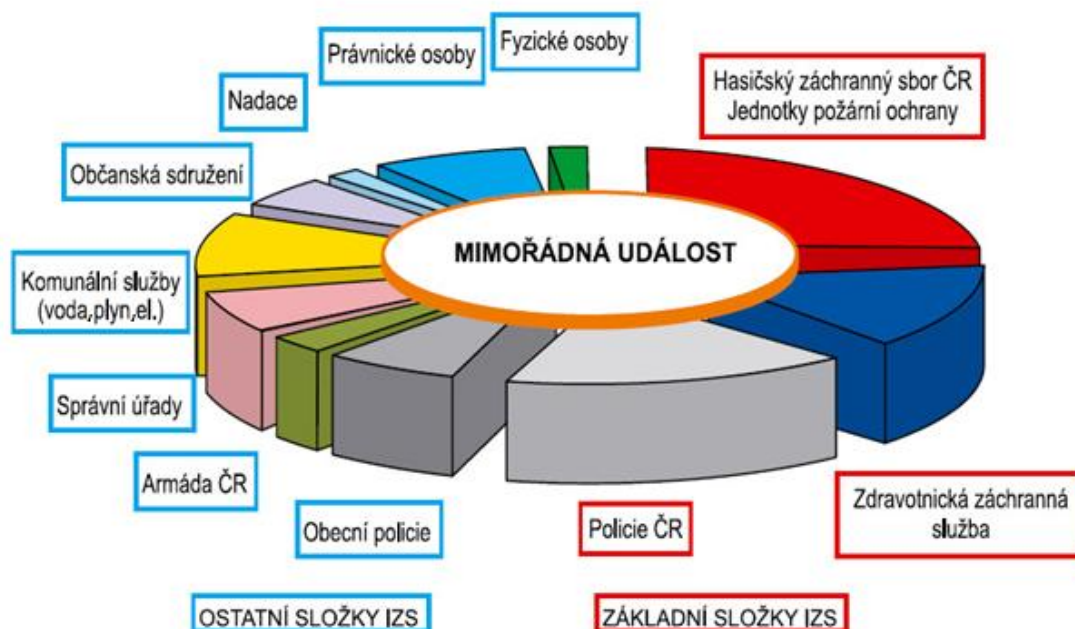
3. Složky IZS

Složkami IZS jsou Hasičský záchranný sbor ČR a jednotky požární ochrany, zařazené v plošném pokrytí území kraje, dále Policie ČR a zdravotnická záchranná služba (Šelešovský et al. 2004).

3.1 Základní složky IZS

Základní složky jsou schopny rychle a nepřetržitě zasahovat, mají celoplošnou působnost na území celého státu (Šelešovský et al. 2004).

Pokud má obec jednotku sboru dobrovolných hasičů, která je dle zákona č. 239/2000 Sb. na vyspělé úrovni co se týče začlenění do plošného pokrytí území kraje (v praxi to znamená, že zasahuje i mimo katastrální území své obce), patří tato jednotka také mezi základní složky IZS. Systém IZS se neomezuje pouze na hlavní složky systému, ale řeší i zapojení a pomoc ostatních složek IZS. Počítá se zapojením komunálních havarijních služeb, městské policie, občanských sdružení, nemocnic a zejména Armády ČR (Strecková; 1998).



Obr. 1: Koláčový graf vyjadřující zastoupení jednotlivých složek IZS

Zdroj: (Skalská et al. 2010)

Celý systém řeší i plánovitou pomoc ostatních složek IZS podle § 4 odst. 2 zákona o IZS. Mezi ostatní složky můžeme zařadit vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil (Armády ČR), ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory (např. městská policie), ostatní záchranné sbory (Báňská záchranná služba), orgány ochrany veřejného zdraví (hygienická stanice), havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby (např. tzv. komunální služby) a zařízení civilní ochrany. Kromě výše zmíněných se nesmí zapomenout na neziskové organizace a sdružení občanů, která se zabývají záchrannými pracemi, je možno uvést Horskou službu a Vodní záchrannou službu. Je důležité vědět, že zařazením složky v IZS se nemění její právní subjektivita, způsob zřízení, organizace nebo způsob financování (Skalská et al. 2010).

3.2 Ostatní složky IZS

Ostatní složky IZS jsou povolávány k záchranným a likvidačním pracím podle druhu mimořádné události na základě jejich možnosti zasáhnout a pravomocí, které jim dávají právní předpisy.

(<http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-usteckeho-kraje-menu-integrovan-y-zachranny-system-slozky-izs.aspx>)

Do složek IZS patří také:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil ČR (Armády ČR)
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory (např. Vězeňská služba včetně Justiční stráže, Bezpečnostní informační služba)
- ostatní záchranné sbory (např. Český Červený kříž, Báňská záchranná služba, Horská služba, Vodní záchranná služba, kynologické brigády, Speleologická záchranná služba)
- orgány ochrany veřejného zdraví (především krajské hygienické stanice)
- havarijní pohotovostní, odborné a jiné služby (např. pohotovostní komunální služby, havarijní a poruchové služby energetiků, církve)
- zařízení civilní ochrany (k poskytování první pomoci, k provádění prací spojených s vyprošťováním osob a k odstraňování následků MU mimořádná událost), ke zjišťování a označování nebezpečných oblastí, k zabezpečení dekontaminace a k provedení jiných ochranných opatření, k zabezpečení

ukrytí osob ve stálých úkrytech, k zabezpečení výdeje prostředků individuální ochrany)

- neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k ZLP

Při vyhlášení krizových stavů se za účelem poskytování specializované zdravotní péče obyvatelstvu stávají ostatními složkami IZS odborná zdravotní zařízení na úrovni fakultních nemocnic (Mika, Zeman; 2007).

3.3 Některé (integrované) záchranné systémy v zahraničí

Koncem minulého a počátkem tohoto století se v řadě evropských zemí začaly utvářet systémy sdružující jednotlivé záchranné subjekty a sjednocující prvky ochrany obyvatelstva při nejrůznějších přírodních a antropogenních mimořádných událostech (Mika, Zeman; 2007).

Největším problémem při budování systémů sdružujících záchranné subjekty byl pro většinu zemí nedostatek finančních prostředků, a proto se v každém státě rozvíjely jinak.

(<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:aiXvipYvA1kJ:www.hzscr.cz/soubor/mon404-pdf.aspx+&cd=3&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>)

Pro východoevropské země je charakteristické, že tyto systémy jsou státně-centralistické a příslušníci základních výkonných složek jsou ve vztahu k státu ve služebním poměru. Naproti tomu v západoevropských zemích je situace odlišná, a to zejména ve státech se spolkovým uspořádáním jako například Německo, Rakousko, Švýcarsko (Mika, Zeman; 2007).

4. Charakteristika GIS a jeho využití

GIS je běžně užívaná zkratka pro geografické informační systémy, jen se anglicky nazývá Geographic Information Systems (Jón; 1997).

Lze tvrdit, že GIS je organizovaný soubor počítačového hardware, software a geografických údajů. Byl navržen pro efektivní získávání, ukládání, upravování, obhospodařování, analyzování a zobrazování všech forem geografických informací (Břehovský, Jedlička; 2012).

Systém GIS je využíván specialisty řady oborů jako například geografie, ekologie, kartografie, stavební inženýrství, geodézie, marketing, archeologie aj. (Marek; 2012).

Definice geografických informačních systémů se může značně lišit. Existuje celá řada definic GISu v závislosti na účelu, potřebách, cílech a přístupech tvůrců či uživatelů systémů (Voženílek; 1998).

Tyto systémy jsou výborným nástrojem pro vytváření studií, analýz a modelů týkajících se konkrétního území a jejich následnou vizualizaci (Owings; 2005).

Systém GIS využívá spoustu funkcí, mezi něž patří například sběr, vstup, správa, manipulace, analýza i prezentace geografických informací (Voženílek; 1998).

4.1 Historie systému GIS

Geografický informační systém vyplynul z dlouhé historie kartografie. Již odedávna se lidé snažili zmapovat prostor, ve kterém žijí. Úplný prvopočátek mapování se dá spatřit již v nástěnných malbách ve starých jeskyních blízko Lascaux ve Francii, které vznikly před více než 30 000 lety. Jedná se o první pokusy člověka zobrazit okolní svět, nějakým způsobem ho zachytit a vyhodnotit. Během dlouhé doby, co se vyvíjela lidská civilizace, se objevovaly nové způsoby, jak efektivně a co nejpřesněji mapovat plochy ať už pro technické, či jiné účely. Dnešní GIS je dokonalejší mapou, která je většinou propojena s databázovými nástroji a tabulkami. Využití moderních prostředků umožňuje nejen vytváření co nejvíce uživatelsky příjemného rozhraní, ale je schopno mnoha funkcí, například vytvářet nové mapy na

podkladě staré, provádět výpočty a analýzy. Dále je GIS schopen realizovat měřicí funkce, mapovou algebru, topologické překrytí atd. Dalo by se říct, že má téměř všechny funkce, jež jsou pro mapování potřeba (Price; 2012).

Pojem GIS zavedl v roce 1963 Kanadčan R. F. Tomlinson, který tak označil nové technologie pracující s daty a informující o terénu pomocí výpočetní techniky. V počátečním období (zač. 60. a 70. let 20. stol.) výzkumné skupiny v USA, Kanadě, Velké Británii, Německu a Švýcarsku experimentovaly s počítačovými grafickými systémy a využily je v kartografii.

(<http://lgc.geogr.muni.cz>)

Na konci 70. let se objevilo mnoho programů GIS. Vznik dnešních vedoucích firem, amerických M&S Computing (později Intergraph) a ESRI (Environmental Systems Research Institute), lze klást právě do tohoto období. Intergraph se zaměřil na inženýrské sítě, oproti tomu ESRI na trh urbanistického plánování (Goodchild; 1999).

S nástupem počítačů šel vývoj GIS kupředu. Další milníky ve vývoji představují rok 1982, kdy byl uvolněn první komerčně dostupný software pro budování GIS, ArcInfo firmy ESRI a rok 1984, kdy byl ministerstvem obrany USA uveden do provozu Globální polohový systém GPS (Price; 2012).

Od konce 90. let zaznamenává GIS v mnoha zemích 10 – 20 % roční nárůst v počtu využívaných licencí (Kamiri, Burcu; 2010).

Charakteričnost GISu byla vypůjčena z modelačních technik vědeckých postupů a algoritmů z odlišných polí působnosti vědy a technologie. Využívá principy geodézie, geografie, geomatematiky, geometrie, kartografie, statistiky (Panigrahi; 2014).

Výuka GIS se stala důležitou součástí zavádění a rozšiřování GIS. Prodejci stále více nabízeli školení, aby bylo toto omezení překonáno. V 90. letech se GIS stává vyspělou technologií. Specializované firmy prodávaly alternativní systémy pro specializované trhy, které byly postavené nad víceúčelovým GIS (jako např. ESRI, Intergraph, Siemens, Unisys a Smallworld), nebo na nezávislém software. Trhy jsou i aplikačně specifické, např. registrace vlastnictví, hydrologická data apod. nebo to

jsou národní trhy se specifickými požadavky na podporu jazyka, specifické administrativní úkony a nutnosti školení.

(<http://lgc.geogr.muni.cz>)

4.2 Princip fungování systému GIS

Znalost umístění a prostorových souvislostí mezi objekty může být rozhodujícím faktorem v mnoha oborech lidské činnosti, je tedy důležité zaznamenat obojí současně, především vlastní údaje o objektu a údaje o jeho poloze.

(<http://www.gvp.webz.cz./gis.php>)

Takový typ dat je znám pod názvem „geografická“ nebo také „prostorová data“ a počítačovému systému, jež je umožňuje ukládat či využívat, byl přiřazen termín „geografické informační systémy“, zkráceně GIS (Rapant; 2002).

Většina objektů a jevů existuje ve vztahu k určitému místu na zemském povrchu, na kterém se vyskytuje, současně dochází v daném prostoru k jejich vzájemnému ovlivňování (Maidment; 2002).

Pro veškeré práce využívá GIS počítačovou techniku, programové vybavení a geografická data. Soubor uvedených složek dovoluje efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny druhy geograficky vztažených informací (Chang; 2011).

5. Součinnost GIS a IZS

Požadavky na GIS jsou přísné. Užívaný GIS musí být spolehlivý, jelikož výpadek či chyba systému může mít vážné následky (Wise; 2012).

Software musí reagovat rychle v situacích, kdy jde především o čas. Rovněž musí být GIS přizpůsoben ke komunikaci s dalšími dispečerskými systémy. Software ESRI všechny tyto nutné předpoklady splňuje, a i proto je hojně využíván v aplikacích a systémech integrovaného záchranného systému ČR (IZS).

(<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/systemy-rychleho-zasahu/>)

Tradice využívání geografických informačních systémů (GIS) u Hasičského záchranného sboru ČR trvá více než deset let. Za tu dobu došlo k velkému rozmachu GIS ve všech odvětvích. V současné době je aktuální poptávka po mapové aplikaci, která přiblíží „hasičský GIS“ širší veřejnosti. GIS u HZS ČR významně pomáhá nejen v operačním řízení a to například v krizovém řízení, ochraně obyvatel, prevenci, ale také jako podpora jednotek u zásahu. Díky potřebě specifických informací má HZS ČR k dispozici velké množství dat. O datový sklad, zpracování a distribuci na krajská pracoviště se starají pracovníci Institutu ochrany obyvatel v Lázních Bohdaneč. Data nejsou určena jen pro HZS ČR, ale dle smluv s poskytovateli jsou distribuována i dalším složkám integrovaného záchranného systému.

(<http://gis.izscr.cz/wpgis/gisel-izs/>)

Každý kraj České republiky má svá specifika a proto je nutné sbírat data i na regionální úrovni.

(http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2009/sbornik/Lists/Papers/106.pdf)

O to se starají pracovníci GIS, kteří spolupracují s krajskými úřady a magistráty, s krajskou hygienickou stanicí, s organizací zajišťující vodovody a kanalizace, s ředitelstvím národních parků a CHKO, atd. Z této spolupráce vznikají specifická data, která jsou pro HZS krajů nezbytná. Pracovník GIS získaná data upravuje, průběžně aktualizuje a vhodně zakomponuje do GIS systémů, například do systému GISelIZS AE (IZS Operátor) na krajských operačních střediscích HZS ČR. Správci GIS HZS krajů a IOO LB používají ke správě dat, tvorbě mapových projektů a tištěných výstupů desktop GIS aplikace:

- ArcGIS (rozsahu licence View, Editor, Info, ve verzích 9.3 a 10)
- ArcSDE
- ArcGIS Server

(<http://gis.izscr.cz/wpgis/gisel-izs/>)

V poslední době došlo díky rozmachu technologie a především díky úzké spolupráci mezi jednotlivými pracovníky GIS k posunu v oblasti webových mapových aplikací (aktuálně se jedná o řešení založené na technologii Adobe Flex).

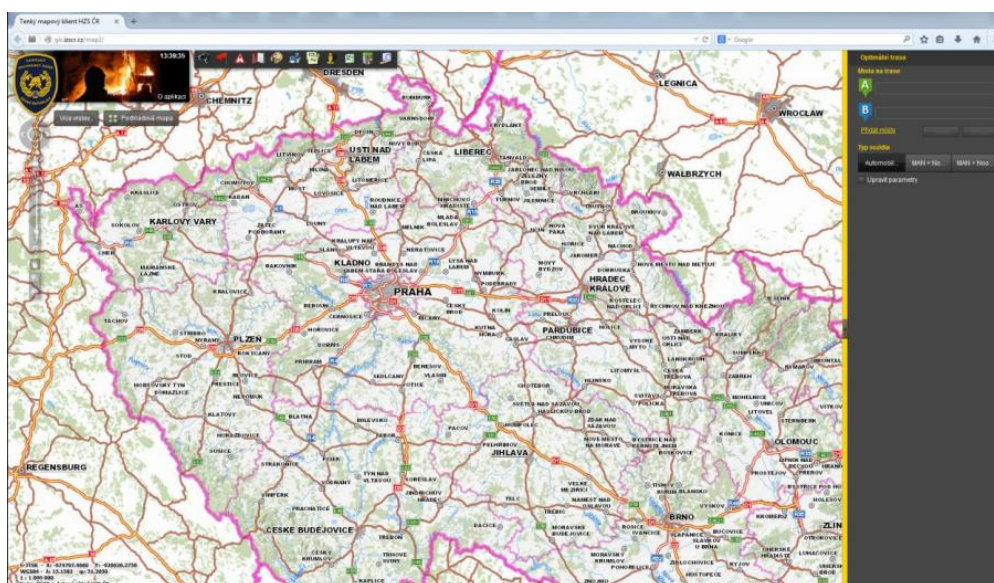
(http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2009/sbornik/Lists/Papers/106.pdf)

Tato aplikace používá mapových služeb poskytovaných ArcGIS Serverem, které skýtají tyto výhody:

- finanční úspora, protože není potřebná softwarová licence pro jednotlivé koncové uživatele
- možnost tvorby řešení šitých na míru koncového uživatele
- správa přístupových práv/správa obsahu
- jednotná a centralizovaná správa dat v geodatabázi
- sdílení dat a mapových služeb nejen v rámci kraje, ale také mezi kraji, celorepublikově, případně mezi složkami IZS
- možnosti vizualizace dynamických dat jako např. data o aktuálně řešených událostech, GPS poloha vozidel, meteorologická situace, dopravní informace.

(<http://gis.izscr.cz/wpgis/sample-page/>)

Jak uvádí Brothánek (2014), lze vyhledávat informace běžně dostupných informací z hlediska rozložení stanic, dojezdových časů pomocí aplikace, jež HZS provozuje na svých oficiálních stránkách.



Obr. 2: Tenký mapový klient, jenž dokáže určit dojezdové časy IZS na kterékoli místo v ČR

Zdroj: (Brothánek; 2014)

5.1 Využití GIS v IZS

Geografické informační systémy představují významný nástroj pro podporu operačního a krizového řízení složek Integrovaného záchranného systému. Technologie geografických informačních systémů umožňuje přímou lokalizaci konkrétní informace v území. Integrovaný záchranný systém představuje efektivní systém vazeb, pravidel spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek státu, orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob při samostatném provádění záchranných prací, při jejich prevenci či přípravě na mimořádné události, ale rovněž v době odstranění jejich následků (Novák et al. 2013).

Podobně jako v systému telefonního centra tísňového volání 112 představuje GIS neodmyslitelnou součást ucelené technologie pro řešení mimořádné události, ve které je práce s geoprostorovou informací zcela nezbytná. Na rozdíl od TCTV 112 (aplikace, kterou IZS také využívají) je desktopová GIS aplikace GISelIZS AE svázaná s aplikací Spojář. Tato aplikace je zcela v gesci pracovníků GIS HZS krajů. Kromě přípravy a implementace datových podkladů z centrálního datového skladu, obnáší přípravu i sběr lokálních tematických dat z území vlastního kraje. A to včetně tvorby mapových projektů pro GIS aplikaci a její konfigurace pro vazbu na výjezdovou aplikaci Spojář.

(<http://gis.izscr.cz/wpgis/vyrocní-zprava-komise-gis-2009-2012/>)

Geografický informační systém se velice často využívá pro řešení krizového řízení. To je definováno jako souhrn řídicích činností věcně příslušných orgánů zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s řešením krizové situace. Díky provázanosti systému varování a informování s hromadnými informačními prostředky umožňuje plošné informování osob o hrozícím nebo vzniklém nebezpečí jako například živelná pohroma, závažná havárie, teroristický útok apod. (Novák; 2013).

5.2 Jak IZS vyhledává jednotlivé body

Díky GIS lze přesně určit, co je důležité pro zásah v místě události, například kde je hydrantová síť, zdroje požární vody, přístupové body. GIS například hasiči využívají především pro lokaci místa události, kdy na operačním středisku mají velmi podrobné mapy katastru nemovitosti až do čísla popisného. Dále lze zjistit, co je zde potenciálně nebezpečné, kde se nacházejí třeba benzinové pumpy a jaké množství látek mají v nádržích

(<http://www.hzslk.cz/55.3734-nejuzitecnejsi-pomocnik-hasicu-mapa.html>)

Pro vyhledávání jednotlivých bodů slouží aplikace GISelIZS AE, vytvořená firmou T-Mapy spol. s r.o., určenou pro operační střediska jednotlivých složek. Jejím účelem je co nejrychlejší lokalizace místa nahlášené události, tedy vyhledání lokality a její zobrazení na mapě. Aplikace GISelIZS byla vytvořena na základě požadavků pracovníků Hasičského záchranného sboru ČR. Pomocí spolupráce s výjezdovými aplikacemi firmy RCS Kladno umožňuje zobrazovat v mapě dynamické objekty například pohybující se výjezdové vozy v terénu.

Aplikace GISelIZS se skládá z těchto částí:

- IZS Administrátor – extenze do ArcGIS Desktop pro přípravu mapových projektů správcem GIS
- IZS Operátor – samotný GIS klient pro vizualizaci mapových podkladů na operačním středisku
- IZS Search Admin – nástroj pro přípravu uživatelsky definované vyhledávací databáze

Aplikace je absolutně v gesci pracovníků GIS HZS krajů. Kromě přípravy a implementace datových podkladů z centrálního datového skladu obnáší přípravy i sběr lokálních tematických dat z území vlastního kraje. A to včetně tvorby mapových projektů pro GIS aplikaci a její konfigurace pro vazbu na výjezdovou aplikaci Spojář. Vizualizace podkladové mapy je ve všech krajích stejná, jelikož se využívají mapové dlaždice.

(<http://gis.izscr.cz/wpgis/gisel-izs/>)

Podobně jako vlastní vizualizace geografických dat a tedy i místa události, je co nejrychlejší nalezení místa události klíčovým faktorem při jejím řešení. V tomto

ohledu došlo v průběhu doby k velkému rozšíření možností tohoto SW, a to co do rychlosti tak i do množství vyhledávaných informací. SW zajišťuje geografickou vizualizaci řešené situace, umožňuje lokalizaci a editaci událostí, objektů a termínovaných opatření v mapě. Dále nabízí v mapě zobrazit doplňkové informační a tematické vrstvy.

(<https://www.tmapy.cz/izs-operator-dss>)

Produkt GISelIZS AE má poskytovat operátorům informace o území v přehledné podobě, zobrazovat události a pohyb mobilních jednotek v mapě. Rovněž nabízí možnost vyhledávat objekty, pomocí kterých lze zpřesnit lokalizaci místa zásahu.

(http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2009/sbornik/Lists/Papers/106.pdf)

Níže je uveden výčet možností vyhledávání jedné z prvních verzí SW GISelIZS, kdy se pracovalo jen:

- v adresných bodech
- v kilometrůž vodních toku
- v kilometrůž pozemních komunikací
- v hektometrech železnic
- v pomístních názvech

Hektometry železnic si ale tehdy musely HZS krajů zpracovat samy. Což představovalo zaměření několika označků hektometrů pro každou trať v kraji pomocí GPS a zbylé dopočítat. Tato práce byla časově dost náročná a její rozsah se pohyboval v řádech týdnů.

(<http://gis.izscr.cz/wpgis/gisel-izs/>)

GIS lze chápat jako systém pro podporu správného a rychlého rozhodování. Jako každý správní systém i tento slouží člověku. Tím může být příslušník HZS ČR pracující na tísňové lince, člen krizového štábu nebo i v důsledku ohrožený člověk, který se dožaduje včasné pomoci (Brothánek; 2014).

Kolem roku 2003 vyhledávání probíhalo přímo nad geografickými daty a jejich rozsah byl omezen na rozsah kraje s mírným přesahem jeho hranic. Toto omezení bylo nutné s ohledem na dobu vykreslování a vyhledávání. I s tímto omezením vše trvalo několik dlouhých vteřin, mnohdy se jednalo až o jejich desítky. V současné době lze největší rozdíl spatřit v tom, že dnes je již možné vyhledávat nad daty celé republiky. Rovněž počet objektů, které lze hledat, se velmi výrazně rozšířil o:

- adresní body
- čerpací stanice
- hypermarkety
- pošty
- železniční přejezdy
- mosty
- podjezdy
- křižovatky
- školy
- úřady
- kilometráž silnic
- kilometráž vodních toků
- kilometráž železnic
- vodní plochy
- zájmové objekty HZS (objekty havarijního plánování)
- riziková místa na vodáckých řekách (zatím část řeky Ohře)
- bankomaty
- ulice a veřejná prostranství
- pomístní názvy
- definiční body parcel
- letní dětské tábory

Nárůst počtu možných typů objektů pro vyhledávání je proti původní verzi zřejmý a vše je možné díky ukládání vyhledávacích databází do databáze relační. Jako problém se zde naopak ukazuje velké množství různých druhů vyhledávání, a

proto jsou některé tematicky podobné databáze spojeny do jedné. Aktuálně je používáno 17 vyhledávacích databází.

(<http://gis.izscr.cz/wpgis/gisel-izs/>)

6. Metodika - Modelování a analýzy silničních sítí v GIS, Síťové analýzy

Hlavní problém při tvorbě síťového modelu je vytvoření dostatečně podrobného, aktuálního a topologicky správného modelu sítě, který bude s vhodnou přesností vystihovat povahu skutečné sítě. Proto při modelování sítě musíme uvažovat o celé řadě parametrů, které její povahu ovlivňují (Pimpler; 2013).

Jak uvádí Hala a kol. (2009) parametry, jež je třeba brát v potaz při modelování silniční sítě a které budou ovlivňovat dobu potřebnou k překonání úseků, kromě délky jednotlivých úseků, mohou být například:

- třída komunikace (povolená rychlost, počet jízdních pruhů, stav vozovky)
- omezení rychlosti ze zákona a další místní rychlostní omezení
- způsob křížení komunikací (napojení hlavní a vedlejší silnice, světelné křižovatky, kruhové objezdy)
- šířka komunikace
- zakřivení komunikace (klikatost)
- morfometrické parametry (příčný a podélný sklon komunikace, křivost komunikace-konvexnost a konkávnost)

společně s dalšími neopomenutelnými parametry:

- počasí
- roční období
- denní doba
- podíl nákladní dopravy
- intenzita provozu, nehody a opravy na silnici a jiné dynamické faktory ovlivňující sjízdnost
- stav vozidla, chování řidiče

6.1 Síťové analýzy v praxi

V reálném světě je samozřejmostí existence obrovského množství síťových struktur. Především se jedná o výsledky činnosti člověka, například silniční a železniční sítě, elektrické sítě atd. (Horák et al. 2009).

Jak uvádí Curtin a Kevin (2007), dále to mohou být přírodní jevy, jako například hydrologické sítě. Tato data je třeba analyzovat jako sítě. Síťové analýzy pracují s určitým způsobem ohodnocenou sítí a modelují vzájemné vazby pro:

- zdroje (osoby, energie, zboží apod., které se mají v síti přesouvat)
- lokality, kde jsou zdroje umístěny (domácnosti, sklady zboží apod.)
- lokality, kam se zdroje přesunují (nemocnice, školy, odběratelé apod.)
- soustavy podmínek, definujících způsob přepravy zdrojů

6.2 Aplikace síťových analýz

K vytváření síťových analýz je nutné využít vhodného programového produktu, který je uzpůsobený k přípravě modelu sítě, doplněnému případně o další elementy a který zároveň umožňuje provádět síťové analýzy. Mezi nejzákladnější patří hledání cesty a alokace zdrojů:

(<http://gis.zcu.cz/studium/ugi/elearning/msgisu07s08cz/default.htm>)

6.2.1 Hledání cesty

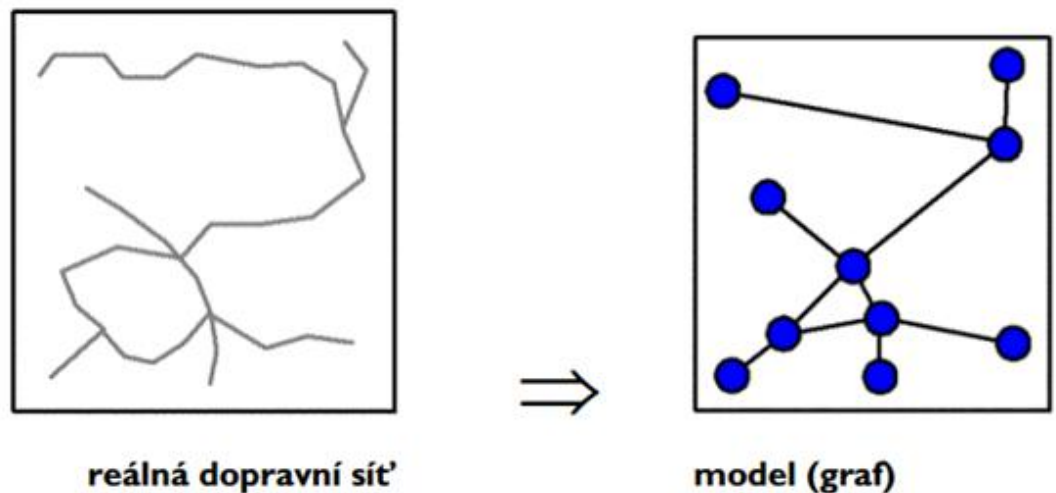
Hlavním cílem je nalezení cesty mezi body A a B v síti. Cesta může být buď libovolná nebo stanovená dle určitých kritérií, které ji určí jako nejvhodnější. Výsledkem by měl být výběr cesty a její celkové ohodnocení (z hlediska doby, celkové délky a dalších zvolených kritérií). Tato analýza je v IZS využívána pro nalezení nejkratší cesty z jednoho místa do druhého například pro navigaci vozidel záchranné služby ze stanice k pacientům (Peňaz; 2006).

6.2.2 Alokace zdrojů

Alokace zdrojů definice centra v síti: tato centra jsou buď výchozí stanice (stanice IZS) nebo cílové body (školy, nemocnice atd.). Výsledkem úlohy je přiřazení určitých hran sítě, které k danému centru náleží a představují jeho spádovou oblast. Tato metoda využívá lokační- alokační model, který umožňuje současně lokalizování optimální polohy centra a přidělování spotřebitelů. Příkladem této analýzy je optimální rozmístění stanic IZS a současně přiřazení jednotlivých domácností v rozsahu například 20 minut (Curtin; 2007).

6.3 Model dopravní sítě

Z důvodu složitosti reálných dopravních sítí (silničních, železničních atd.) je vhodné pro řešení úloh převést síť na model (= graf). Grafy jsou tvořeny vrcholy, které jsou vzájemně spojené hranami. Vlastnosti grafů zkoumá teorie grafů, disciplína operačního výzkumu (Ledvinová; 2013).



Obr: 3: Převod reálné silniční sítě do matematického modelu

Zdroj: (Ledvinová; 2013)

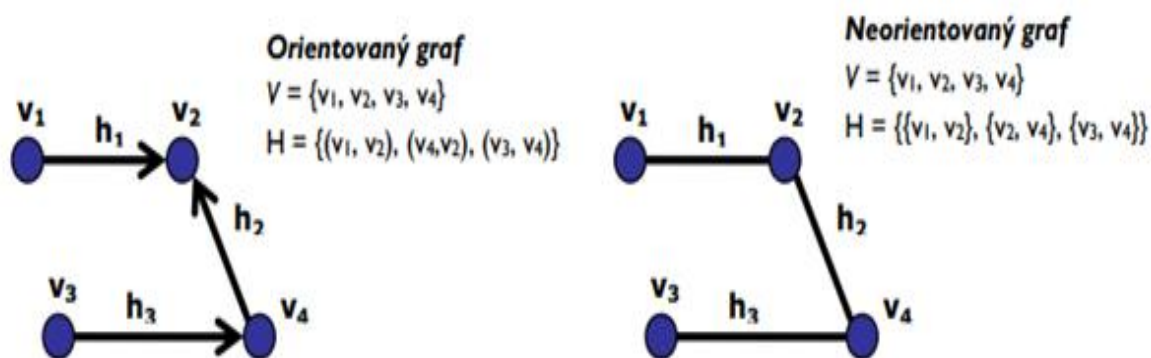
Graf se dá reprezentovat mnoha způsoby. Nejtypičtějším zápisem grafu je zápis pomocí matice, např. matice incidence, maticí sousednosti nebo maticí délek hran. Sestavení matematického modelu úlohy spočívá v převedení jejího slovního vyjádření do matematického jazyka. Je třeba údaje zpracovávat tak, aby model

odpovídal co nejvěrněji skutečnosti, ale zároveň nebyl příliš komplikovaný (Brázdová; 2011).

Jak uvádí Ledvinová (2013), model je idealizovaná napodobenina části reálného světa (záměrné zjednodušení skutečnosti). Je selektivní aproximací, zahrnuje jen takové aspekty reálného světa, které jsou pro řešený problém podstatné.

6.4 Grafy dopravních sítí

Grafy jsou tvořeny vrcholy, které jsou vzájemně spojené hranami. Grafy jsou matematickou strukturou, která modeluje skutečnost, že mezi prvky množiny V (vrcholy grafu) existují určité vazby z množiny H (Ledvinová; 2013).

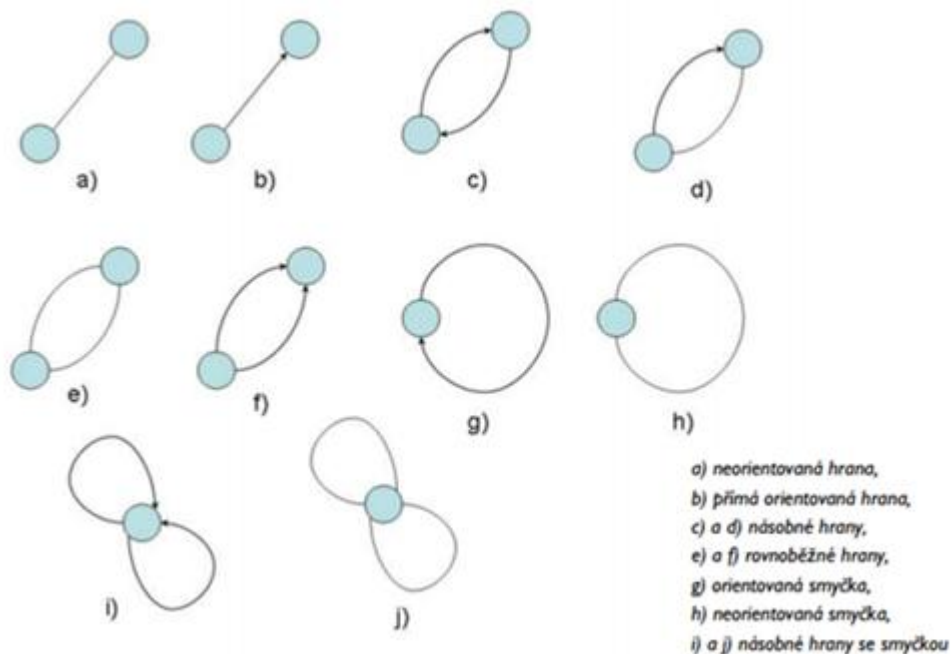


Obr: 4: Orientovaný a neorientovaný graf

Zdroj: (Ledvinová; 2013)

Teorie grafů zkoumá vlastnosti struktur zvaných *grafy*. Pomocí grafů lze reprezentovat struktury a úlohy z nejrůznějších oborů lidské činnosti. Taktéž mnoho problémů praktického života může být formulováno jako úloha teorie grafů. Za zakladatele teorie grafů je považován Leonhard Euler, který již roku 1736 řešil problém, jak projít právě jednou sedm mostů ve městě Königsberg a vrátit se do výchozího místa. Mezi další velké výzvy řešené pomocí teorie grafů patří např. Problém čtyř barev nebo Problém obchodního cestujícího. Grafem se obecně nazve uspořádaná dvojice (V, H) , kde V je neprázdná množina prvků zvaných *vrcholy* nebo též *uzly* a H je množina dvojic prvků z V . Prvky množiny H se nazývají *hrany* a říká se, že dva prvky (vrcholy) $x, y \in V$ spolu sousedí, pokud existuje hrana $e = \{x, y\}$

taková, že $e \in H$. Vrcholy grafu se znázorňují jako body a hrany jako spojnice příslušných vrcholů (Demel; 2002).



Obr: 5: Příklad hran grafu

Zdroj: (Demel; 2002)

Ohodnocení grafu je zobrazení, které každé hraně přiřazuje hodnotu, obvykle číselnou. Tato hodnota je vyjádřením míry náročnosti přesunu z vrcholu x do vrcholu y nebo naopak (Schejbal et al. 2004).

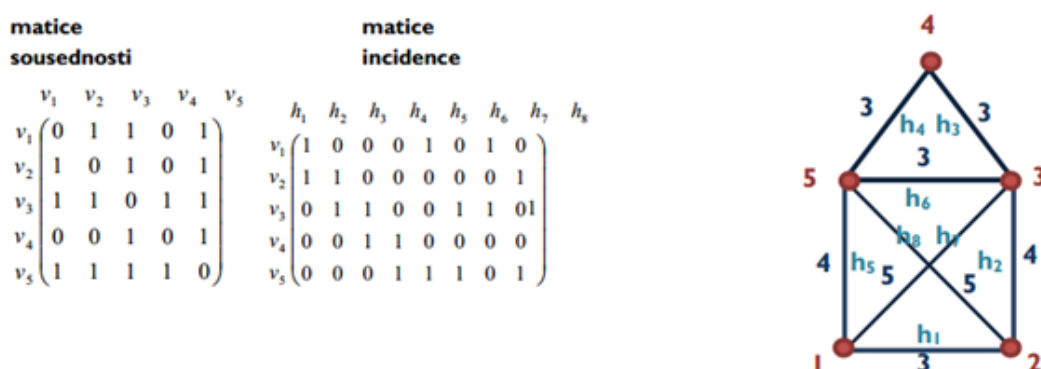
Ohodnocení může například reprezentovat vzdálenost (délkovou nebo časovou), propustnost potrubí, pravděpodobnost událostí a podobně. Je možné, aby v jednom grafu existovalo více ohodnocení podle různých kritérií (Sedláček; 1981).

Souvislost grafu se rozlišuje pro graf orientovaný a neorientovaný. Zjednodušeně lze říci, že graf je souvislý, pokud do každého jeho vrcholu vede hrana.

(<http://teorie-grafu.cz/zakladni-pojmy/cesta-a-souvislost-grafu.php>)

V GIS je analogickým výrazem pro graf síť. *Síť* je množinou vzájemně propojených linií, reprezentujících možnou cestu zdrojů z jednoho umístění do druhého. Konce nebo křížení linek se nazývají síťové uzly. Síťová analýza v GIS zkoumá a určuje vlastnosti sítě a vztahy mezi jejími prvky pomocí algoritmů teorie grafů. Síťová analýza řeší problémy, jako je nalezení nejkratší (nejlepší) cesty, nalezení nejbližšího zařízení, plánování cesty nebo optimalizace toků v síti (Demel; 2002).

6.5 Vzorové řešení dopravních sítí



Obr: 6: Graf vyjádřen pomocí matice ohodnocení hran

Zdroj: (Demel; 2002)

7. Doba dojezdu jednotek IZS

Doba dojezdu je pro jednotlivé jednotky IZS upravena zákonem a pro každou složku různá.

7.1 Doba dojezdu jednotky požární ochrany

Tabulka č. 1 - Základní tabulka plošného pokrytí území ČR jednotkami PO

Zdroj: (<http://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2h>)

Stupeň nebezpečí území obce	území	Počet jednotek PO a doba jejich dojezdu na místo zásahu
I	A	2 JPO do 7 min a další 1 JPO do 10 min
	B	1 JPO do 7 min a další 2 JPO do 10 min
II	A	2 JPO do 10 min a další 1 JPO do 15 min
	B	1 JPO do 10 min a další 2 JPO do 15 min
III	A	2 JPO do 15 min a další 1 JPO do 20 min
	B	1 JPO do 15 min a další 2 JPO do 20 min
IV	A	1 JPO do 20 min a další 1 JPO do 25 min

Systém jednotek PO vybudovaný dle tohoto principu garantuje základní úroveň pomoci poskytovanou jednotkami PO a je označován jako plošné pokrytí území ČR jednotkami PO (dále jen „plošné pokrytí“). Plošné pokrytí vychází z § 65 odst. 6 a přílohy č. 1 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Dále je upraveno § 1 a přílohou č. 1 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění vyhlášky č. 226/2005 Sb., § 5 nařízení vlády č. 172/2001 k provedení zákona o požární ochraně ve znění nařízení vlády č. 498/2002 Sb.

(<http://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>)

Stupeň nebezpečí území obce se stanovuje na základě ohodnocení míry rizika vzniku mimořádné události v katastrálním území dané obce v závislosti na počtu obyvatel trvale žijících v tomto katastrálním území, charakteru katastrálního území a počtu zásahů jednotek PO za rok v daném katastrálním území (Hanuška, Šenkovský; 2006).

Tato základní kritéria charakterizují pravděpodobnost vzniku mimořádné události v daném katastrálním území obce. Mezi faktory, které ovlivňují pravděpodobnost vzniku požáru či jiných mimořádných událostí, je vyšší počet obyvatel, historická zástavba, rekreační oblasti, průmyslové oblasti či dopravní uzly. S ohledem na odlišnost těchto rizik je nutno i odlišně zabezpečit dané katastrální území obce.

(<http://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>)

7.2 Doba dojezdu jednotky zdravotní záchranné služby

Síť zdravotnické záchranné služby musí být organizována tak, aby byla zabezpečena dostupnost přednemocniční neodkladné péče a její poskytnutí do 15 minut od přijetí tísňové výzvy s výjimkou případů hodných zvláštního zřetele.

(<http://www.zachrannasluzba.cz/zakony/434.htm>)

7.3 Doba dojezdu jednotky policie

Průměrná délka příjmu oznámení na linku tísňového volání 158 činí v podmínkách integrovaného operačního střediska v Jihočeském kraji 96 vteřin. Průměrná doba dojezdu první policejní hlídky na místo události, která je operačním důstojníkem vyhodnocena jako událost vyžadující neprodlené nasazení sil a prostředků k provedení zákroku nebo jiného opatření, pak činí 7 minut 56 vteřin (476 vteřin). Ze zákona by se tato doba měla být do 15 minut.

(<http://www.policie.cz/clanek/na-lince-158-prijali-loni-159-volani-denne.aspx>)

8. Vozidla IZS Jindřichohradecka

Vzhledem k objemu práce, ale i množství zaměstnanců a techniky patří IZS k největším organizacím svého druhu v České republice. IZS Jindřichohradecka má po okrese rozeseto velké množství vozů, díky nimž dojíždí jednotky během několika málo minut.

8.1 Iveco Daily 4X4



Obr: 7: Obrázek vozidla Iveco Daily 4X4

Zdroj: (<http://www.zzsck.cz/galerie/Vozovy-park/20110621/64/>)

Pro danou lokalitu byl tento vůz pořízen do Jindřichova Hradce. Jedná se konkrétně o model Daily 4x4, který se zrodil z rozsáhlých zkušeností Iveco s vozidly pro těžký terén. Tento vůz byl pro ZZS pořízen, jelikož přináší kombinaci užitečného zatížení a výkonnosti v terénu v kategorii lehkých nákladních vozidel. Toto vozidlo se využívá především pro větší akce, kterými může být například vykolejení vlaku.

(<http://www.zzsck.cz/galerie/Vozovy-park/20110621/64/>)

Parametry vozidla: délka 7380 mm, šířka 2295 mm, výška 2745 mm. Hmotnost 6700kg

8.2 Sanitní vůz VW T5

Volkswagen Transporter typu T5 s pohonem všech kol a se skříňovou nástavbou systému Strobel. Toto vozidlo patří mezi nejpoužívanější vozidla ZZS. Jeho délka je 4,9 m, šířka 1,9 m a výška 2 m. Hmotnost vozidla je 2 800 kg. Maximální rychlost, kterou je vozidlo schopno jet, je 165 km/h.



Obr: 8: Obrázek vozidla VW T5

Zdroj: (<http://www.zzsck.cz/galerie/Vozovy-park/20110621/64/>)

8.3 Škoda Octavia

Vozidlo Octavia je složkami IZS velice často užívané, především u policie. Jeho délka je 4,57 m, šířka 1,46 m a výška 1,77 m. Hmotnost vozidla je 1 305 kg.



Obr: 9: Obrázek vozidla Škoda Octavia

Zdroj: (Autor)

9. Získání podkladových dat ze společnosti CEDA

Pro výpočty bylo nutné použít cestní síť s jejími parametry. O tato data bylo třeba zažádat u společnosti CEDA.

Společnost Central European Data Agency, a. s. (CEDA) působí na českém a slovenském trhu více než 10 let. Spravuje vlastní databázi vektorových mapových podkladů České republiky a Slovenska. Participuje na tvorbě celoevropské bežešvé navigační databáze vytvářené národní společnostmi TomTom. Společnost dodává data řadě výrobců GNSS navigací. Dále poskytuje konzultační služby v oblasti IS zaměřených na dopravu. Mezi další činnosti patří spolupráce na projektech v oblasti vědy a výzkumu.

(<http://www.ceda.cz/cs/o-spolecnosti/>)

9.1 Zažádání o data

Pro získání dat bylo třeba sepsat předávací protokol s úředně ověřeným podpisem a žádost na konkrétní parametry cestních sítí. Bylo zažádáno o maximální dimenze a rychlostní omezení jednotlivých komunikací. Dále bylo zažádáno o úsek parametry komunikace: ID prvku, směr dopravního provozu, typ komunikace, typ povrchu, funkční kategorie komunikace, zástavba, průjezdnost, most/tunel.

9.2 Nakládání s daty

Od společnosti CEDA byly získány dvě datové tabulky (max dimension a speed dimension).

Tabulka max dimension obsahuje:

- Nejvyšší povolená výška vozidla
- Nejvyšší povolená délka vozidla nebo soupravy vozidel
- Nejvyšší povolená okamžitá hmotnost vozidla
- Nejvyšší povolená okamžitá hmotnost vozidla na nápravu
- Nejvyšší povolená šířka vozidla

Tabulka speed dimension obsahuje:

- Maximální povolená rychlost v pozitivním směru digitalizace úseku pozemní komunikace pro osobní automobil
- Maximální povolená rychlost v pozitivním směru digitalizace úseku pozemní komunikace pro nákladní automobily
- Maximální povolená rychlost v pozitivním směru digitalizace úseku pozemní komunikace pro autobusy

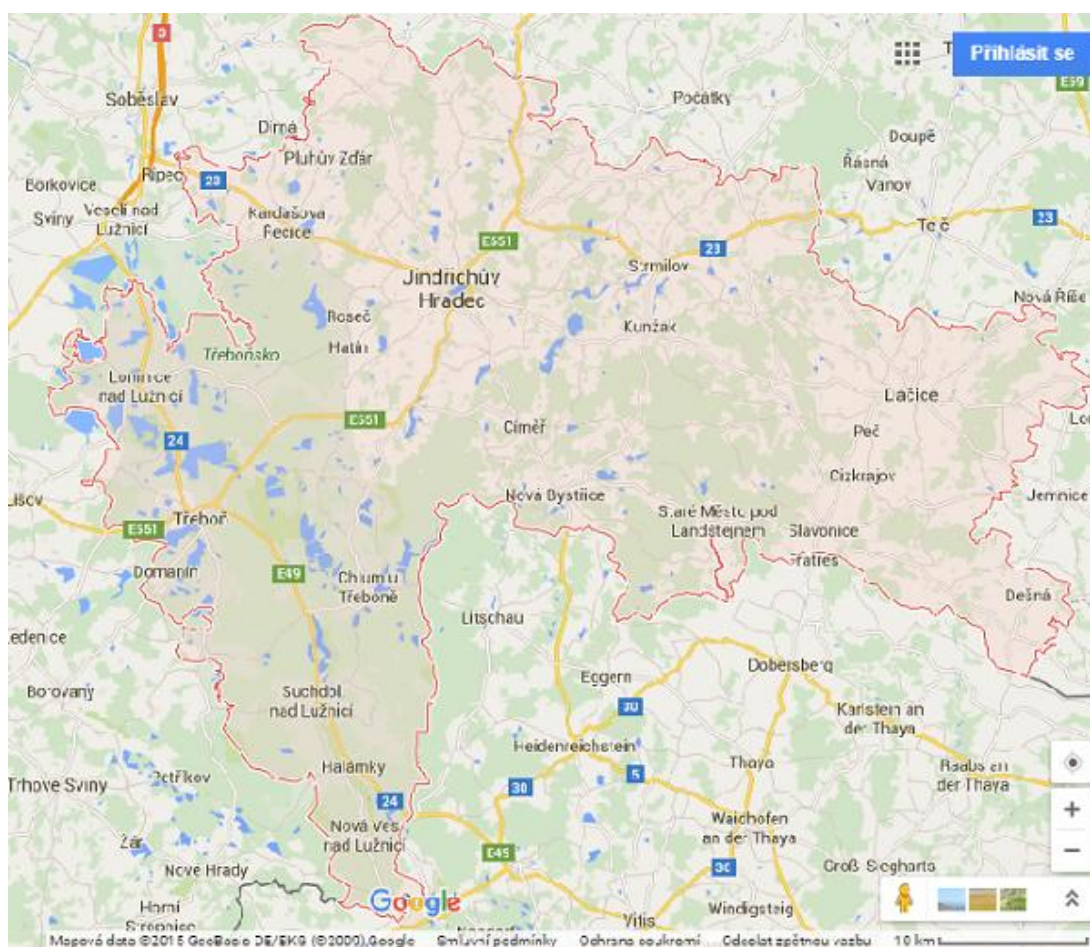
Tyto tabulky bylo nutno spojit pomocí příkazu: *připojení a relace* a vytvořit tak shapefile, jenž byl nazván cestní síť s navrženými rychlostmi, který obsahoval parametry obou z nich. Tento shapefile byl následně užít pro výpočty dojezdových časů.

Použití těchto dat je vázáno smlouvou. Nedodržení smluvních podmínek je trestáno uložením pokuty 50 000 Kč a to za každý nedodržení bod.

10. Analyzovaná oblast

Okres Jindřichův Hradec

Okres Jindřichův Hradec se rozkládá na obou stranách bývalé zemské hranice Čech a Moravy. Zatímco převážná část okresu leží v Čechách, jeho východní část v okolí Dačic je součástí Moravy. Okres Jindřichův Hradec sousedí s jihočeskými okresy České Budějovice a Tábor a dalšími okresy, kterými jsou Pelhřimov, Jihlava a Třebíč kraje Vysočina a jihomoravským okresem Znojmo.



Obr: 9: Mapa Jindřichohradeckého okresu

Zdroj:(<https://www.google.cz/maps/search/jindrichohradecko/@49.1438647,14.234455,10z>)

Jižní hranice okresu je státní hranicí s Rakouskem. Jedná se o druhý největší okres v České republice dle rozlohy. K 1. lednu 2007 zde žilo v 78 českých obcích 68 838 obyvatel, v 24 moravských obcích 18 200 obyvatel. Čtyři obce s celkem

5 599 obyvateli pak ležely přímo na bývalé hranici (Kunžak, Strmilov, Studená, Zahradky).

(<http://www.obceamesta.info/okres/3303/Jindrichuv-Hradec.html>)

11. Dojezdové časy hasičského záchranného sboru JPO I a JPO II

Posouzení a navržení dojezdových časů HZS

Na územním odboru, dále jen ÚO HZS, v Jindřichově Hradci bylo zjištěno, že jednotky HZS jsou rozděleny na JPO I - JPO VI. V mé práci byly řešeny jen JPO I a JPO II. Jednotky JPO se navrhují dle stupně nebezpečí území obce, jenž je vypočten vzorcem, a následné určení z tabulky (kritéria počtu obyvatel + kritéria charakteru území + kritéria zásahů během 1 roku).

Jednotka JPO I je jednotka plně profesionální, která funguje celoročně 24 hodin denně. V Jindřichohradeckém okrese jsou tyto jednotky zřízeny v Jindřichově Hradci, Třeboni a Dačicích. Tyto jednotky mají povinnost vyrazit 2 minuty od vyhlášení poplachu a jejich dojezdový čas by měl být maximálně 20 minut.

JPO II v daném okrese funguje pouze v Suchdole nad Lužnicí a Českých Velenicích (obě více než 6 let). Jednotka JPO II je brána jako poloprofesionální. Většinou se jedná o členy obce, kteří vykonávají službu jako vedlejší povolání, v některých funkcích jako hlavní povolání. Tyto jednotky drží službu celý rok, ale mají řadu omezení, která vyplývají z výše jejich financování (cca 400 000 Kč ročně). V mé práci bylo počítáno s jejich povinností danou zákonem, která jim nařizuje vyrazit k požáru do 5 minut od vyhlášení poplachu. Samotná cesta by jim neměla zabrat více než 10 minut jízdy vozidlem HZS.

Dále je z dotazníkového šetření patrné, že HZS využívá především vozidla TATRA TERNO CAS 20 S2T, TATRA 815 CAS 32, TATRA AD 28 a Nissan Patrol. Nejčastějším z těchto vozidel bývá TATRA 815, kterou využívají všechny JPO v okrese.

HZS Jindřichohradecka využívá příhraniční spolupráce s rakouskou stranou pro zlepšení rychlosti zásahu. Jedná se především o cvičení, která se konají společně na obou stranách. Zásahy byly prováděny jen zřídka (například v Českých Velenicích, kde bylo při požáru v panelovém domě potřeba výškové techniky, již zajistili hasiči z Gmündu).

Jednotky HZS, jež patří pod Jindřichohradecký okres, jsou řízeny centrálně ze střediska v Českých Budějovicích, které zasílá konkrétní cílové místo požadovaného zásahu pro určitou jednotku HZS.

S jednotkami dobrovolných hasičů (JPO III-JPO VI) v mé práci počítáno nebylo. Jednotlivé výpočty byly tedy prováděny jen pro střediska JPO I a JPO II. Výpočet byl koncipován pro sníženou sjízdnost v zimním období. Pro výpočet bylo navrženo nákladní vozidlo TATRA 815 CAS 32 6x6, protože je největší a nejtěžší z vozového parku JPO.

Vozidlo TATRA 815 CAS 32 má délku 8 515 mm, šířku 2 500 mm a výšku 3 500 mm. Hmotnost plně naloženého vozidla je 25 000 kg. Těmito parametry byly následně v software ArcGIS omezeny silnice, jež neumožňují průjezd vozidla. Jedná se o speciální vozidlo uzpůsobené k rychlému zásahu při hašení požárů vysoce hořlavých látek i v místě s nedostatkem vody. Vozidlo přepraví požární družstvo 1+3 (velitel + 3 hasiči) a řadí se mezi těžké cisterny určené k zásahu vodou i pěnou. Cisternu lze úspěšně použít jak v běžné požární službě, tak v chemických závodech, rafinériích, ve skladech hořlavých látek, na letištích a všude tam, kde je vysoké riziko požárního nebezpečí.

Navrhované rychlosti pro vozidla IZS

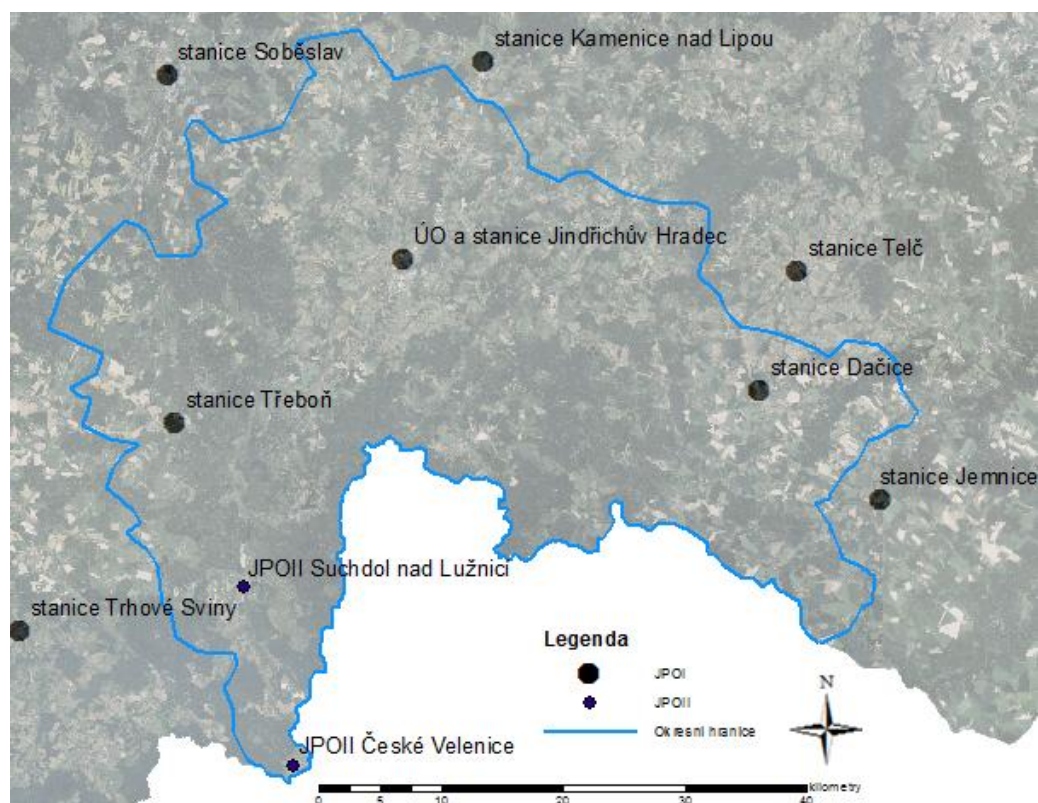
Tabulka č. 2 – Navrhované rychlosti pro vozidla IZS

Zdroj: (Autor)

Vrstva	Navržená rychlost vozidel IZS (km/h)	Rychlost běžného provozu (km/h)
Pěší cesta	4	-
Cesta neudržovaná	20	-
Cesta	40	-
Ulice	60	50
Mosty	V závislosti na třídu navazující komunikace	V závislosti na třídu navazující komunikace
Silnice bez čísla	60	-
Silnice 3. Třídy	70	50
Silnice 2. Třídy	90	70
Silnice 1. Třídy	110	90
Dálnice	160	130

Jihočeské jednotky požární ochrany jsou řízeny centrálně z Českých Budějovic, které zajišťují spolupráci s jednotkami z ostatních krajů. V pohraničních oblastech dochází v případě větších událostí ke spolupráci i s rakouskými kolegy.

Rozložení středisek JPO



Obr: 10: Rozložení jednotek JPO

Zdroj: (Autor)

11.1 Výpočet zjednodušených poloměrů kružnice dojezdových časů pro JPO I a JPO II

Fáze výpočtu

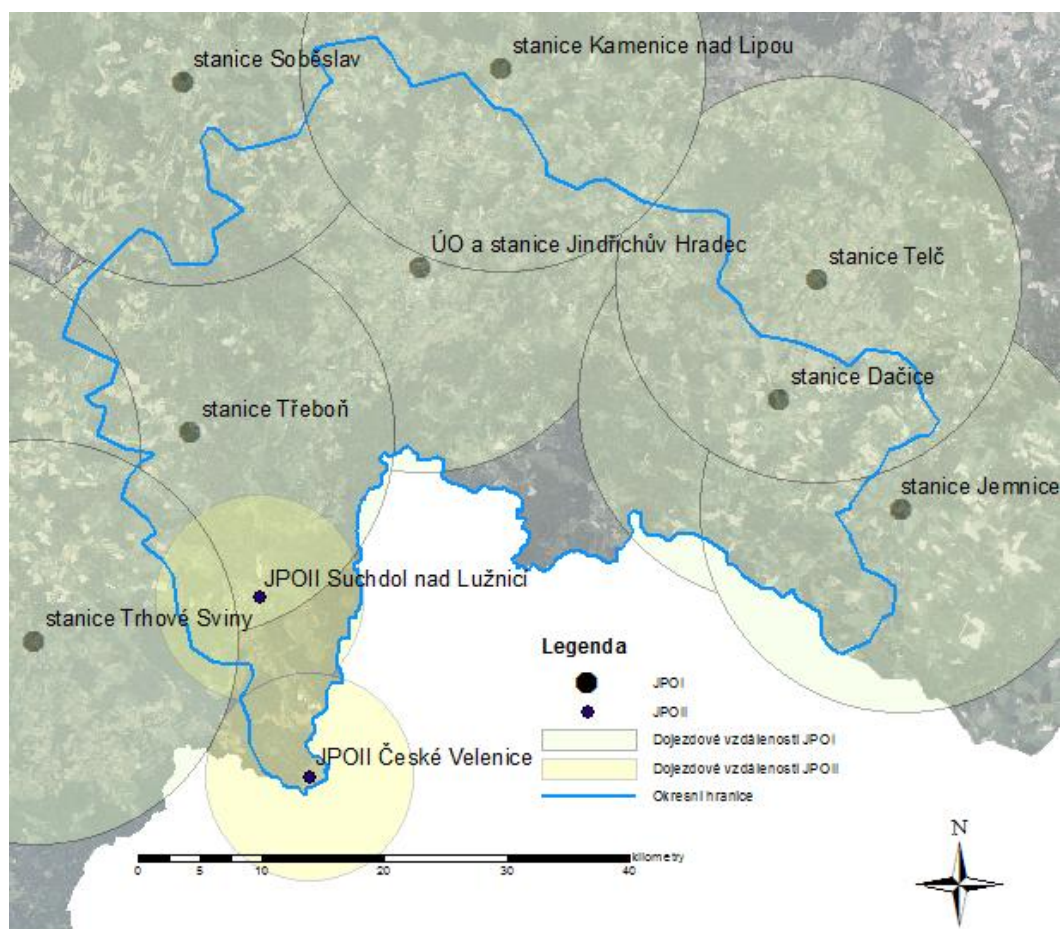
Pro zjednodušení obvodů jednotlivých jednotek HZS byl užit software ArcGIS. Byly vyneseny jednotlivé řešené jednotky HZS (v souřadnicovém systému S-JTSK) na ortofotomapu. Následně byl proveden výpočet poloměru dojezdové kružnice pro JPO I a JPO II pomocí rychlosti za čas daný zákonem pro jednotlivá JPO. Průměrnou rychlostí vozidla byla určena rychlost 50 km/h. (vzdušnou čarou). Výpočet byl proveden pomocí vzorce

$$s = vt,$$

kde s je ujetá vzdálenost, v průměrná rychlost, t čas

Výpočet poloměru kružnice dojezdových časů JPO I: $s = 16,5$ km

Výpočet poloměru kružnice dojezdových časů JPO II: $s = 8,5$ km



Obr: 11: Vypočtené dojezdové časy JPO

Zdroj: (Autor)

Vynesení vypočítaných poloměrů kružnice dojezdových časů pro jednotky JPO I a JPO II

Pomocí funkce obalová zóna (buffer) byly vytvořeny kružnice dojezdových časů, kde byl pro JPO I vložen poloměr kružnice 16500 m a pro JPO II poloměr 8500 m.

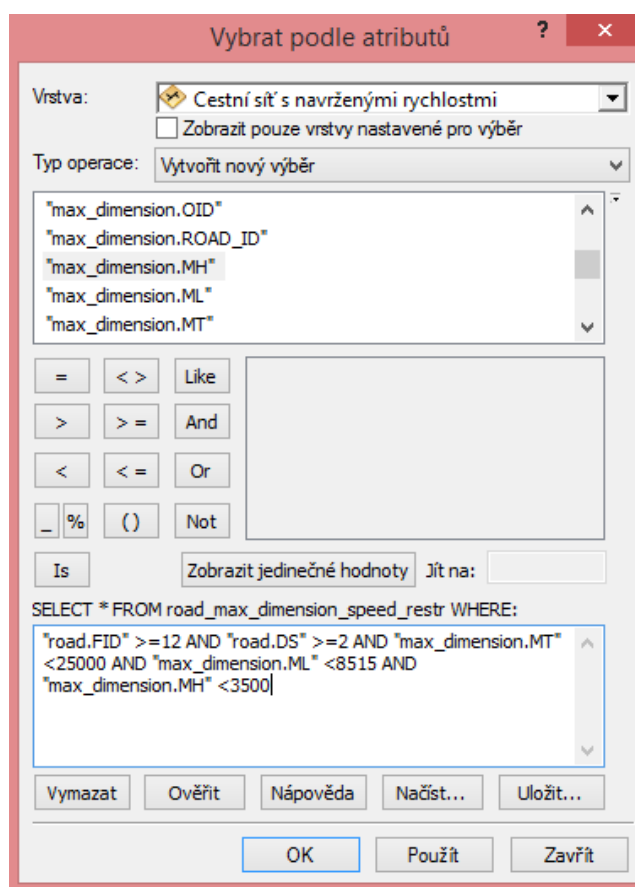
Z obrázku je patrné, že oblast kolem Nové Bystřice a Starého Města pod Landštejnem je nedostatečně pokrytá složkami JPO I a JPO II. Po konzultaci na jednotlivých HZS bylo zjištěno, že v této lokalitě mají dlouhodobý problém

z hlediska dostupnosti. Především v zimních měsících mají okolní jednotky JPO (Třeboň, Jindřichův Hradec a Dačice) veliké problémy s dojezdy do dané lokality.

Špatné pokrytí je způsobeno vlivem velké vzdálenosti s kombinací se sníženou sjízdností vozovky. Z toho důvodu se do budoucna hledá řešení. V mé práci bylo navrženo středisko JPO v obci Bystřice a obci Staré Město pod Landštejnem. Jelikož se v obou případech jedná o menší obce s malým rozpočtem, bylo by vhodné vybudování JPO II.

Vytvoření skutečného obvodu dojezdových časů HZS

Pro výpočet skutečných dojezdových časů byly použity již vynesené body JPO I a JPO II. Tyto body byly vloženy na podkladovou vrstvu cestních sítí (s veškerými jejími parametry), které mi poskytla společnost CEDA.



Obr: 12: Vyhledávání neprůjezdných cest pomocí atributů

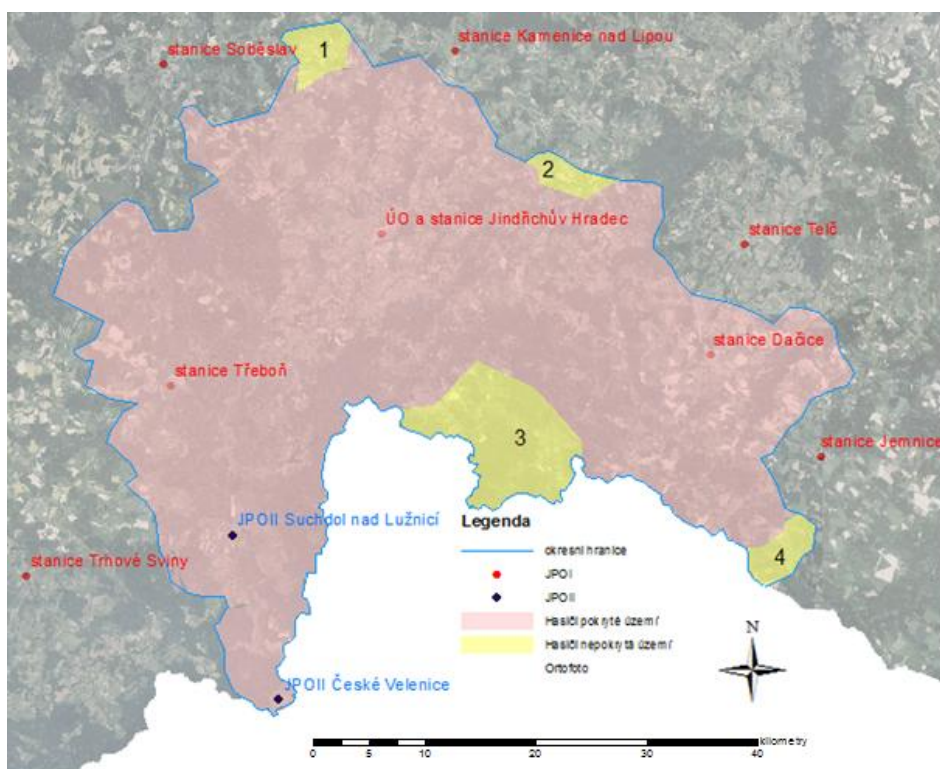
Zdroj: (Autor)

Výpočet skutečného obvodu dojezdových časů HZS

Následně byla v software ArcGIS využita funkce vyhledávání pomocí atributů (Obr. 12). To umožnilo objevit veškeré silnice, jež neumožňují průjezd vozidla TATRA 815 CAS 32.

Jednalo se především o nezpevněné komunikace, které by nevydržely průjezd vozidla o hmotnosti 25 000 kg. Dále se jednalo o komunikace, které neumožňovaly průjezd vozidla z důvodu jeho šířky, délky nebo výšky. V potaz byla také místa, jež byla uvedena v dotazníku napříč jednotkami HZS spolu s pozorováním terénu. Následně pomocí rychlostních parametrů silnic byly vytvořeny lomové body, které vyznačily obvod dojezdových časů JPO I Třeboň.

Plocha Jindřichohradeckého okresu je 194 360 ha. Plocha nepokrytého území činí 17 562 ha. Plocha pokrytého území je 176 798 ha. Z toho vyplývá, že Jindřichohradecký okres je HSZ pokryt z 90,96 %.



Obr. 13: Nedokonale pokrytá místa jednotkami požární ochrany (dle kritérií daných zákonem)

Zdroj: (Autor)

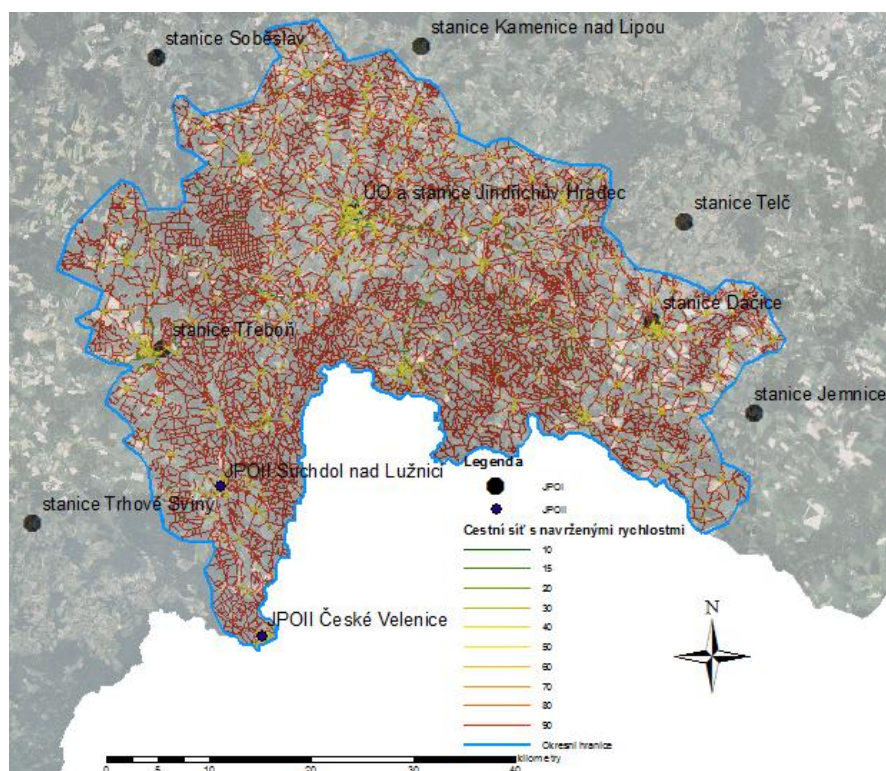
Vypočtené plochy pro jednotlivá střediska

Tabulka č. 3 – Vypočtené plochy pro jednotlivá střediska

Zdroj: (Autor)

Středisko	Pokrytá plocha [ha]
Jindřichův Hradec	70 002
Třeboň	53 313
Dačice	51 467
Suchdol nad Lužnicí	12 868
České Velenice	5 478
Kamenice nad Lipou	12 385
Jemnice	11 362
Telč	24 655
Trhové Sviny	5 280
Soběslav	6 544

Sjízdné silnice pro vozidlo TATRA CAS 32 – T 815-7 6x6.

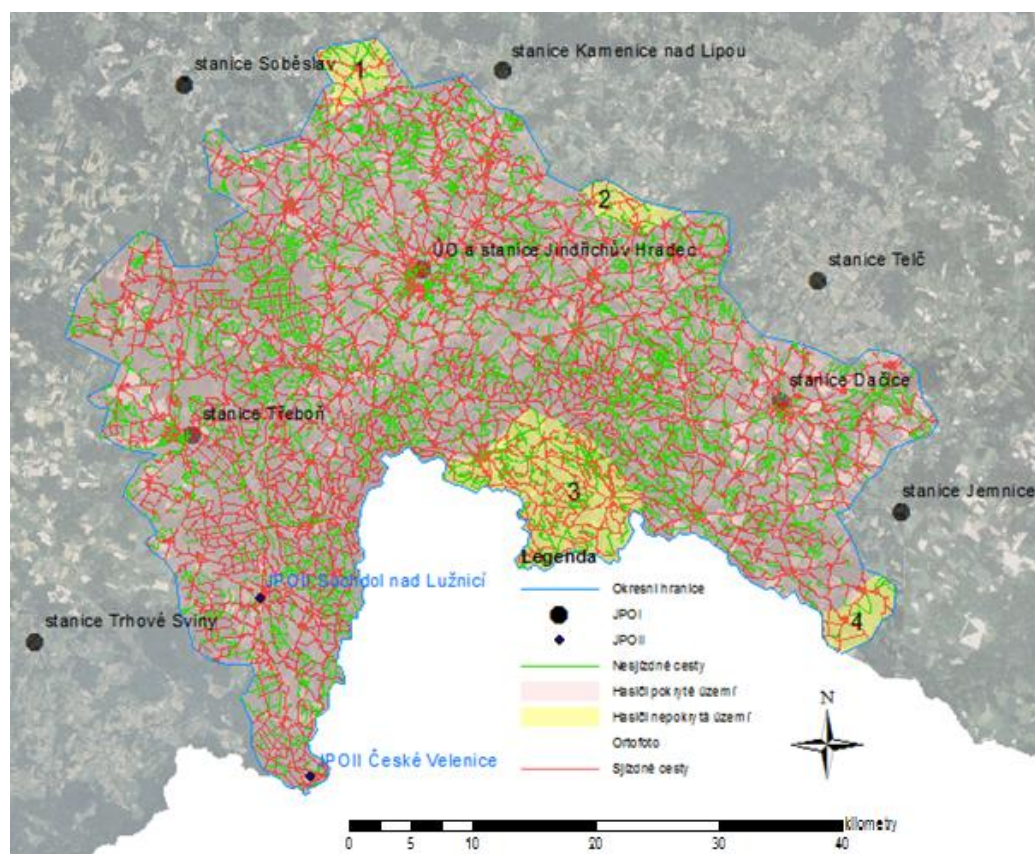


Obr: 14: Sjízdné silnice pro vozidlo TATRA CAS 32 – T 815-7 6x6.

Zdroj: (Autor)

Většinou se jednalo o nebezpečné komunikace, cyklostezky a mostky, které vzhledem k návrhovým parametrům neumožňují průjezd hasičského záchranného vozidla TATRA 815 CAS 32 – T 815 6x6.

Silniční síť s vyznačením neprůjezdných míst pro vozidlo TATRA 815 CAS 32- 6x6.



Obr: 15: Silniční síť s vyznačením neprůjezdných míst pro vozidlo TATRA 815 CAS 32- 6x6.

Zdroj: (Autor)

Nepokryté území 1

Území 1 se nachází kolem obce Březina u Deštné. Tato oblast zaujímá plochu 2390 ha a rozkládá se mezi středisky JPO I-Jindřichův Hradec, Kamenice nad Lipou a Soběslav. V letním období je tato oblast jednotkám HZS snadno přístupná, ovšem v zimě se dojezdové časy pohybují kolem 30-40 minut. To je způsobeno především nedokonalou údržbou místních komunikací. Problém v dané lokalitě by vyřešila lepší údržba komunikace II. 135 a II. 136.

Nepokryté území 2

Území 2 se rozprostírá na ploše 1 644 ha. Nachází se mimo veškeré hlavní dopravní tahy mezi stanicemi Telč, Jindřichův Hradec, Kamenice nad Lipou. Po bližším prozkoumání terénu bylo zjištěno, že toto území je problematické z hlediska dojezdové časy jen v zimních měsících z důvodu nedokonalé údržby silnic stejně jako v případě předchozího území. Tento problém by vyřešila lepší údržba silnice II/409, která spojuje Jihočeský kraj, Vysočinu a Jihomoravský kraj. Vede pěti okresy (Tábor, Pelhřimov, Jihlava, Jindřichův Hradec a Znojmo). V případě zajištění kvalitnější údržby komunikace II/409 by se dojezdové časy snížily pod 20 minut.

Nepokryté území 3

Toto území zaujímá plochu 11 318 ha a je umístěno kolem obcí Nová Bystřice a Staré Město pod Landštejnem. Tato oblast je problematická především z důvodu velké vzdálenosti od okolních středisek (JPO I Jindřichův Hradec a JPO I Dačice). Kvůli nedokonalé příhraniční spolupráci není možné, aby tuto lokalitu běžně pokrývaly hasičské sbory z Rakouska. Z toho důvodu bylo po konzultaci s HZS Jindřichohradeckého okresu navrženo vytvoření JPO II v obcích Nová Bystřice a Staré Město pod Landštejnem. Pak by dojezdový čas měl činit max. 10 minut.

11.2 Vytvoření střediska JPO II v Nové Bystřici

Pro vytvoření střediska JPO II by bylo nejvhodnější rozšíření budovy SDH v Nové Bystřici, které se nachází na adrese Stará 323.

Bylo voleno mezi výstavbou nového střediska a přestavbou střediska SDH Nová Bystřice. Po konzultaci na JPO v Jindřichově Hradci byla zvolena přestavba budovy SDH Nová Bystřice, a to z důvodu financí.

Středisko SDH Nová Bystřice je dle konzultace na poměrně dobré úrovni. Z webových stránek <http://www.hasici-novabystrice.cz/> bylo zjištěno, že se místní SDH pyšní mnoha zásahy. Nejznámější z nich byl požár v obci Klášter. Tehdy začal hořet seník o půdorysu 50×12 metrů napěchovaný slámou. Situace však byla zvládnuta a požár se povedlo dostat pod kontrolu.



Obr: 16: Nově navržené středisko JPO II v Nové Bystřici

Zdroj: (Autor)

11.3 Vytvoření střediska JPO II ve Starém Městě pod Landštejnem

Zde bylo rovněž navrženo středisko JPO II v místě současného střediska SDH Staré Město pod Landštejnem. Toto středisko je poměrně na dobré úrovni, proto by pro jeho přeměnu v JPO II bylo třeba, podobně jako v Nové Bystřici, minimum finančních prostředků.

Dalším pozitivem vytvoření poloprofesionální jednotky by byla realizace nových pracovních míst. Okolí obce nenabízí dostatek pracovních příležitostí a vytvořením střediska by se snížila nezaměstnanost dané lokality.



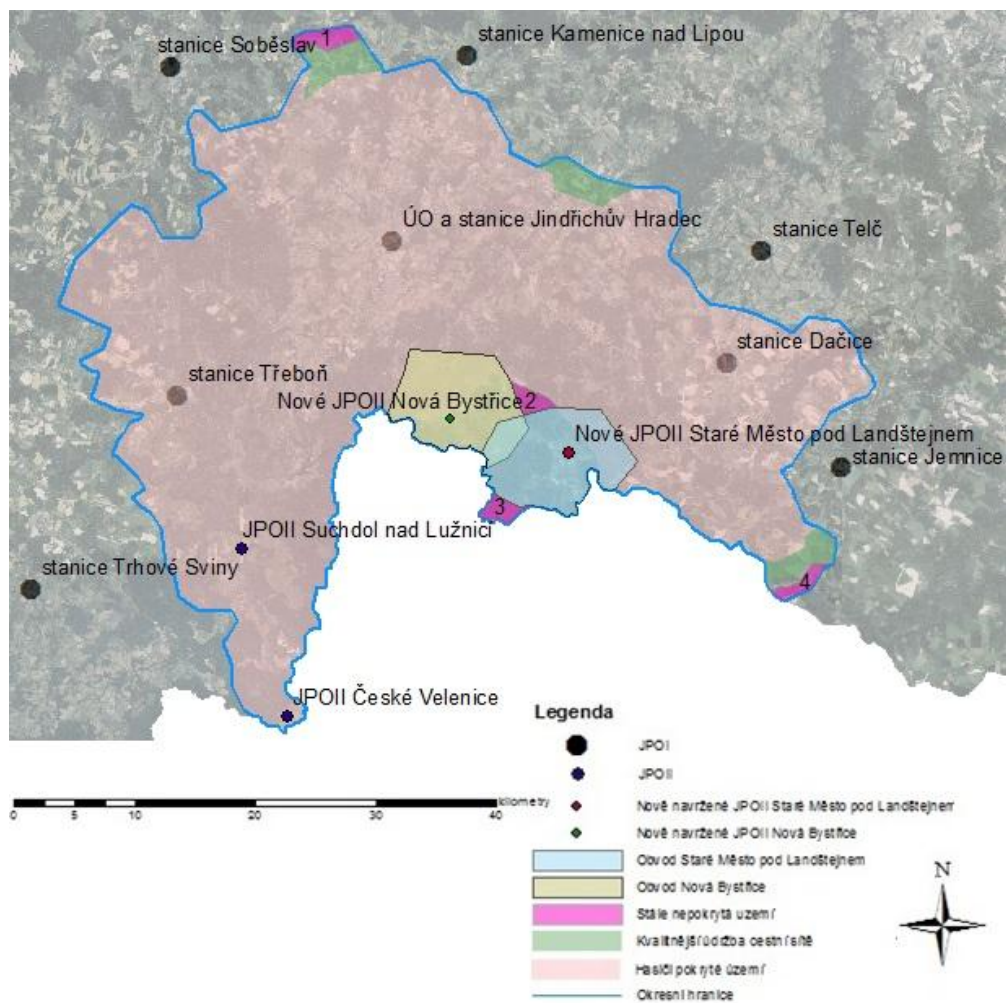
Obr: 17: Nově navržené středisko JPO II v Starém Městě pod Landštejnem

Zdroj: (Autor)

Nepokryté území 4

Území 4 zaujímá plochu 2210 ha a nachází se v pohraničí v blízkém sousedství s Jihomoravským krajem. Do této lokality patří především Rancířov, Hluboká u Dačic a Dančovice. Nejbližší jednotka JPO se nachází v Jemnici, ležící 12 km od hranice nepokrytého území. Problémem však je kombinace špatné silniční sítě s její nedokonalou údržbou během zimních měsíců. Z toho důvodu trvá dojezd do této lokality ze stanice JPO I Jemnice déle než 20 minut.

Výsledné pokrytí dojezdovosti HZS po realizaci návrhů



Obr: 18: Výsledné pokrytí dojezdovosti HZS po realizaci návrhů

Zdroj: (Autor)

Oblast 1- rozloha 856 ha. Oblast je tvořena lesy a trvalým travním porostem. Z důvodu absence osídlení není třeba navrhovat další vylepšení dojezdové vzdálenosti do této lokality.

Oblast 2- rozloha 536 ha. Oblast je tvořena jen lesy a nenachází se zde žádná obytná plocha. Proto není třeba vytvořit další opatření.

Oblast 3- rozloha 601 ha a stejně jako oblast číslo 2 je tvořena jen lesy, bylo rozhodnuto znovu nevytvářet další opatření.

Oblast 4- rozloha 824 ha. Oblast je tvořena trvalým travním porostem a lesy. Nezasahuje do žádné zástavby.

Výsledné pokrytí: po výpočtu bylo zjištěno, že zbývá 2 817 ha nepokrytého území z celkové plochy 194 360 ha. Z toho vyplývá, že aktuální pokrytí je 98,5 %. Zbylé nepokryté území tvoří lesy a trvalý travní porost. Pro tyto plochy není třeba navrhnout další opatření, jelikož se nejedná o zástavbu.

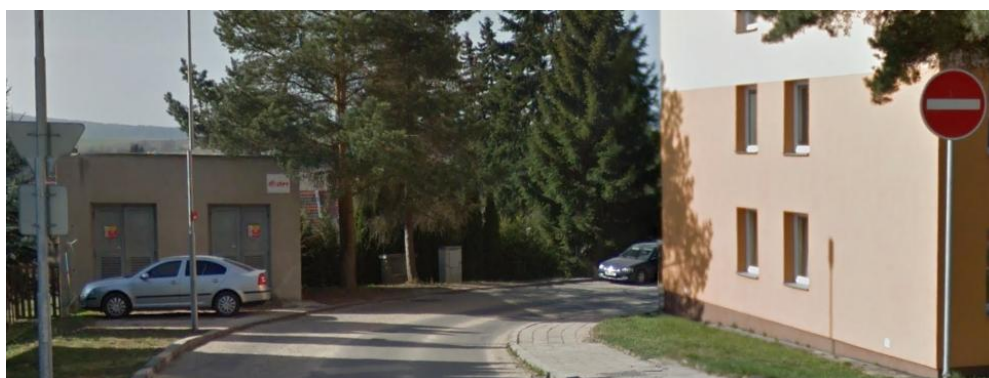
11.4 Hůře dostupná místa v obcích

Během dotazníkového šetření byla dále hledána špatně přístupná místa uvnitř obcí a bylo zjištěno, že tato místa se na Jindřichohradecku téměř nenacházejí. Stanice sdělily praktikování řešení v podobě upozornění městské policie v případě, že na takové místo narazí, městská policie poté zjedná nápravu.

Na pracovišti v Dačicích bylo zjištěno, že většinu problémů jsou hasiči schopni řešit svépomocí (odnesení padlého stromu, dokonce i přenos osobního vozidla, jež bylo špatně zaparkováno atp.).

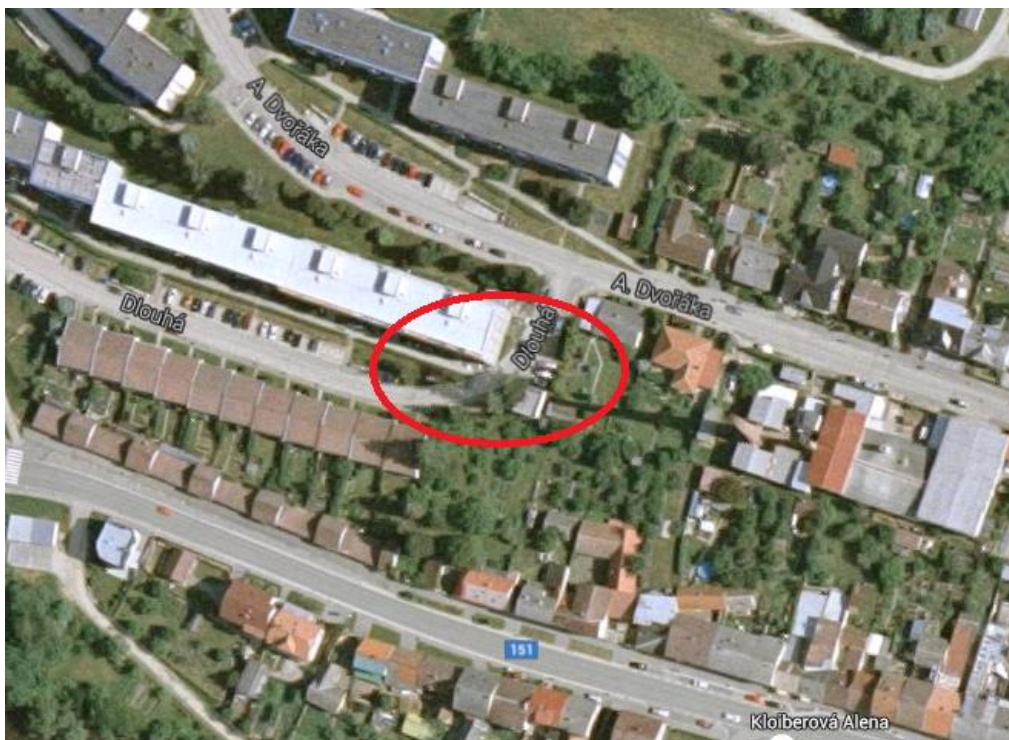
11.4.1 Problematické místo Dačice - ulice Dlouhá

V obci Dačice je zatím neřešený problém v ulici Dlouhá, kdy vozidla zastavují v zúžené místní komunikaci, která vede navíc v těsné blízkosti panelového domu.



Obr: 20: Špatně průjezdné místo v Dačicích

Zdroj: (Autor)



Obr: 19: Problematické místo v Dačicích

Zdroj: (Autor)

Při bližším prozkoumání bylo zjištěno, že ulice je jednosměrná s omezenou šířkou vozovky. Problém nastává, jestliže jsou v tomto místě zaparkovaná vozidla. Takovýto stav zamezuje průjezdu nákladního vozidla HZS. Pro tento problém byl v daném místě navržen zákaz zastavení, aby vozovka byla stále průjezdná.

11.5 Hůře dostupná místa mimo obec

Konzultací na JPO I Třeboň byl nalezen problematický úsek mezi Lutovou a Chlumem u Třeboně. Tento úsek je veden lesem a v zimním období je často nedostatečně udržován. To způsobuje špatnou průjezdnost osobního vozu, natož těžkému nákladnímu vozidlu. Pro tuto oblast byla navržena lepší údržba silnice II/153.



Obr: 21: Silnice mezi Lutovou a Chlumem u Třeboně

Zdroj: (Autor)

12. Dojezdové časy zdravotní záchranné služby

Posouzení a návržení dojezdových časů ZZS

Z rozhovoru na ZZS v Jindřichově Hradci vyplývá, že oblastní středisko Jindřichův Hradec operuje na území 1 944 km², kde žije 93 000 obyvatel. Tato oblast je aktuálně pokryta výjezdovými základnami v Jindřichově Hradci, Dačicích, Třeboni, Suchdole nad Lužnicí a nově vzniklé v Kunžaku (únor 2015). Záchranáři OS Jindřichův Hradec ročně vyjíždějí téměř k 10 000 případů.

Součástí tohoto regionu je oblast, na které funguje příhraniční spolupráce. Vznikla z důvodu lepšího poskytování služeb a zahrnuje přednemocniční neodkladnou péči v příhraniční oblasti (mezi Dolním Rakouskem a jižními Čechami). Jedná se o péči o postižené osoby přímo na místě jejich úrazu nebo náhlého onemocnění, na kterou navazuje jejich transport do příslušného zdravotnického zařízení, kde dochází k dalšímu odbornému ošetření. Tento projekt je nazýván healthacross. Šetřením ovšem bylo zjištěno, že této spolupráce zatím téměř nikde nevyužili. Do dnešní doby byla užitá jen v Českých Velenicích, kdy zde byla povolána jednotka z Gmündu. Další oslovená střediska si jiné takové případy nevybavují.

Jindřichohradecká záchranná služba je rozdělena na oblastní středisko J. Hradec a výjezdová místa Třeboň, Dačice, Suchdol nad Lužnicí a Kunžak.

Počet vozidel v jednotlivých střediscích je:

- Jindřichův Hradec - 5 vozidel IZS + vozidlo MU
- Třeboň- 3 vozidla IZS
- Dačice- 3 vozidla IZS

Všechny posádky vozidel jsou navigovány pomocí zařízení GPS, které při vyhledávání preferuje nejrychlejší cestu nad nejkratší.

Rychlost vozidel ZZS je rozdělena dle kategorií naléhavosti, kterou posuzuje dispečink v Českých Budějovicích.

- N1; N2 – kdy transport pacienta opravňuje k užití světelných a zvukových výstražných zařízení, rychlost vozu není omezena, ale je limitována naléhavostí stavu pacienta, řidič je povinen dbát potřebné opatrnosti, aby

nehrozil bezpečnost provozu na pozemních komunikacích (§ 41 zákona č. 361/ 2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích)

- N3- transport pacienta probíhá za využití světelných i zvukových výstražných zařízení, rychlost vozidla je omezena a lze ji překročit maximálně o 30 km/hod. nad platný rychlostní limit, dle dopravního značení (obec ≤ 80 km/h; mimo obec ≤ 120 km/h; dálnice ≤ 160 km/h)
- N4- neopravňuje k použití světelných i zvukových výstražných zařízení, rychlost je omezena, je povinnost dodržovat rychlostní limity

Hlavním cílem všech jednotek ZZS je dostat se na potřebné místo v případě ohrožení na životě do 15 minut od připojení se na tísňovou linku s výzvou o pomoc.

Seznam výjezdových stanic Jindřichohradeckého okresu

V Jindřichohradeckém okrese je umístěno 5 výjezdových základen ZZS, které operují v rámci okresu a v případě nutnosti i napříč okresy.

V následující tabulce je znázorněno, jaký typ a počet výjezdových posádek je na dané výjezdové základně ZZS:

RZP zdravotnická záchranná pomoc je typ výjezdové skupiny, která pracuje ve dvojčlenném složení, řidič nebo zdravotnický záchranář a s ním sestra nebo zdravotnický záchranář. Součástí skupiny není lékař, ale mohou si ho přizvat v režimu RV – Rendez - Vous.

Tabulka č. 4 – Provoz výjezdových základen na Jindřichohradecku

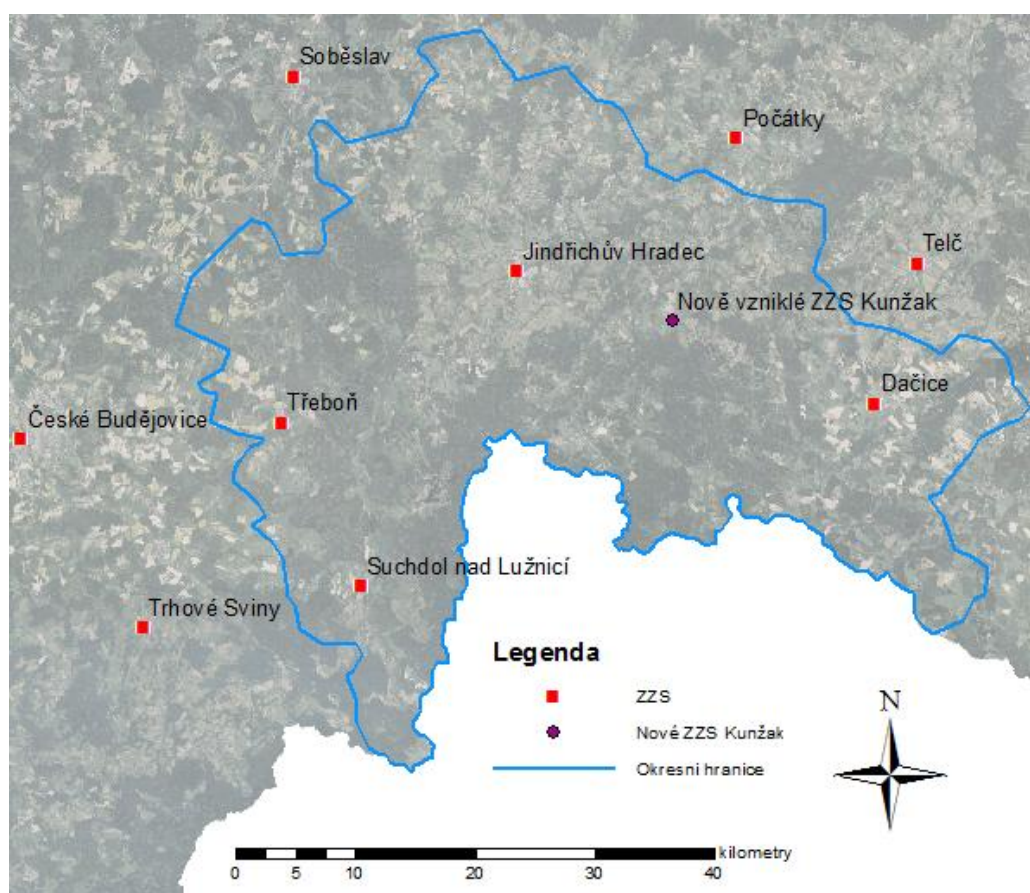
Zdroj: (Autor)

Výjezdová základna	Denní směna	Noční směna
Jindřichův Hradec	1x Rendez – Vous 3x rychlá zdravotní pomoc	1x Rendez – Vous 3X rychlá zdravotní pomoc mimo SO a NE (2x RZP)
Třeboň	1x rychlá lékařská pomoc	1x rychlá lékařská pomoc
Dačice	1x rychlá lékařská pomoc	1x rychlá lékařská pomoc
Suchdol nad Lužnicí	1x rychlá zdravotní pomoc	1x rychlá zdravotní pomoc
Kunžak	1x rychlá zdravotní pomoc	1x rychlá zdravotní pomoc

Rychlá lékařská pomoc RLP je typ výjezdové skupiny, kde je kromě řidiče, zdravotnického záchranáře také lékař.

Rendez-Vous RV je výjezdová skupina složená z lékaře a řidiče, jeho pozici zastupuje zdravotnický záchranář. Tato složka ZZS vyjíždí současně s RZP posádkou nebo si ji posádka RZP volá na místo zásahu sama dle zjištěného zdravotního stavu pacienta. RV posádka operuje na střediscích, kde není výjezdová skupina RLP.

Rozložení středisek ZZS



Obr: 22: Rozložení středisek ZZS

Zdroj: (Autor)

Jihočeské jednotky zdravotní záchranné služby jsou řízeny centrálně z Českých Budějovic, kde je zajišťována spolupráce s ostatními jednotkami ze sousedních krajů. V pohraničí dochází v krajních případech i k příhraniční spolupráci.

12.1 Výpočet zjednodušených poloměrů kružnice dojezdové časy pro ZZS

Fáze výpočtu

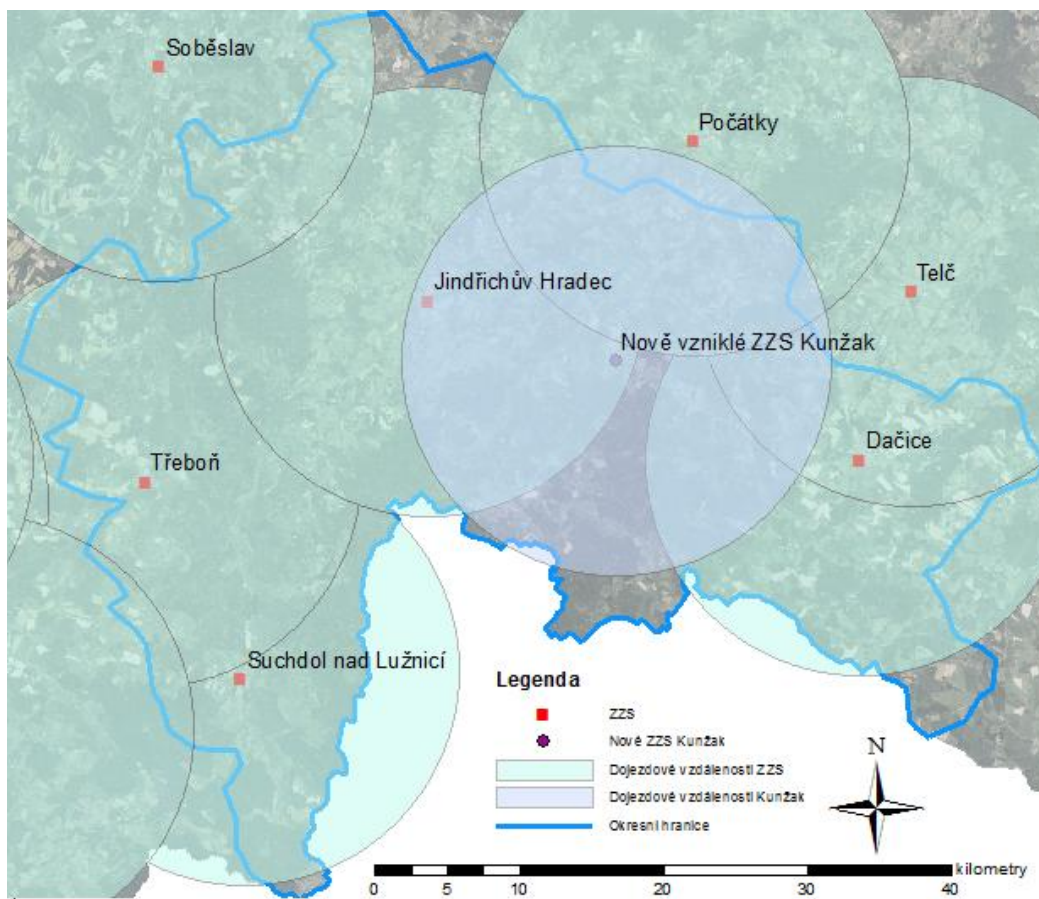
Pro zjednodušení obvodů jednotlivých jednotek ZZS byl využit software ArcGIS. V něm byla na ortofotomapu České republiky vynesena jednotlivá střediska ZZS (v souřadnicovém systému S-JTSK). Po konzultaci na jednotlivých pracovištích ZZS vyplynula průměrná rychlost sanitního vozidla Volkswagen T5 60 km/h (vzdušnou čarou). Toto vozidlo bylo zvoleno jako modelové, jelikož je v ZZS nejčastěji využívané. Jeho rozměry jsou 4900 X 1900 X 2000 mm. Při těchto výpočtech bylo pro zjednodušení uvažováno, že každé vozidlo vyjíždí z místa své základny po dobu maximálně 15 minut. Výpočet byl proveden pomocí vzorce $s = vt$, kde s - je ujetá vzdálenost (km)... v -průměrná rychlost (60km/h)... t - čas (h)

Výpočet poloměru kružnice dojezdové časy ZZS:

$s=15$ km

Vynesení vypočítaných poloměrů kružnice dojezdových časů pro jednotky ZZS

Pro výpočet dojezdových časů v programu ArcGIS byla použita funkce obalová zóna (buffer) a vytvořena kružnice dojezdových časů s poloměrem kružnice 15 km okolo jednotlivých ZZS.

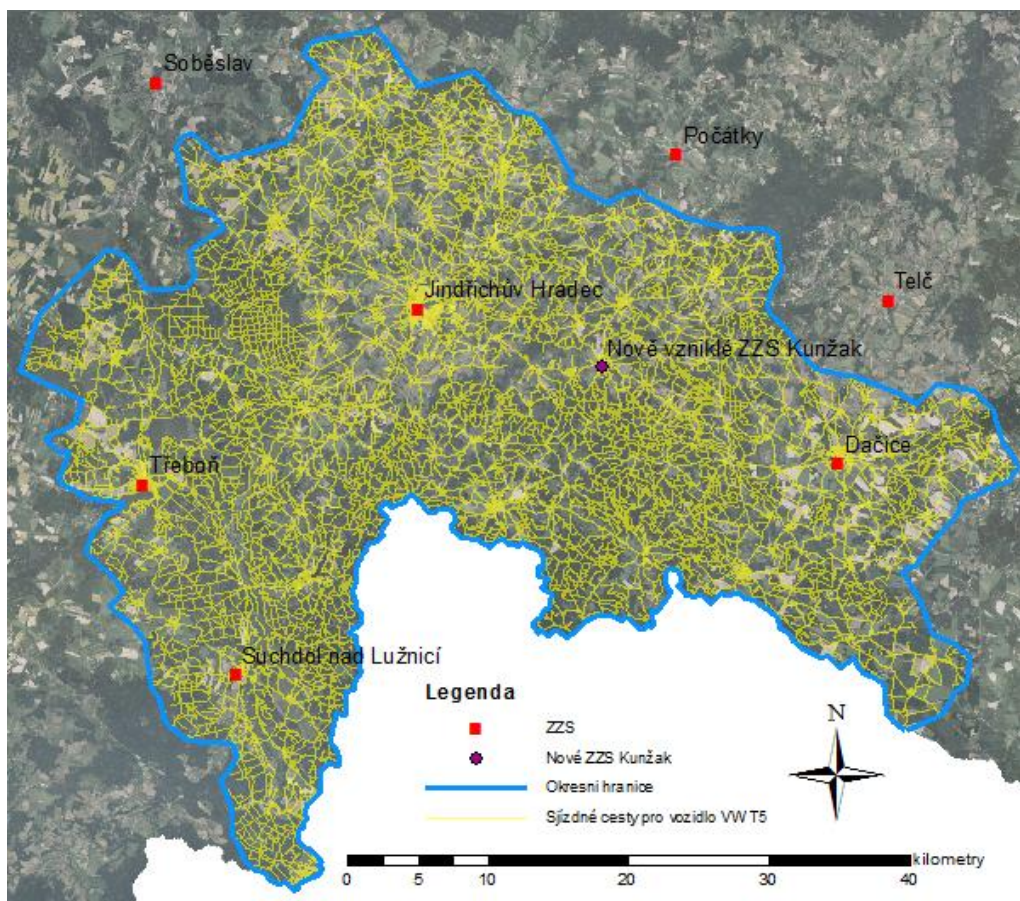


Obr: 23: Vypočítané dojezdové časy ZZS

Zdroj: (Autor)

Z mapového výstupu je vidět, že před vytvořením střediska ZZS v Kunžaku bylo velké území nepokryto. Jednalo se především o oblast kolem Strmilova, Nové Bystřice a Starého Města pod Landštejnem.

Sjízdné cesty pro vozidlo ZZS (VW T5)



Obr: 24: Sjízdňné cesty pro vozidlo ZZS (VW T5)

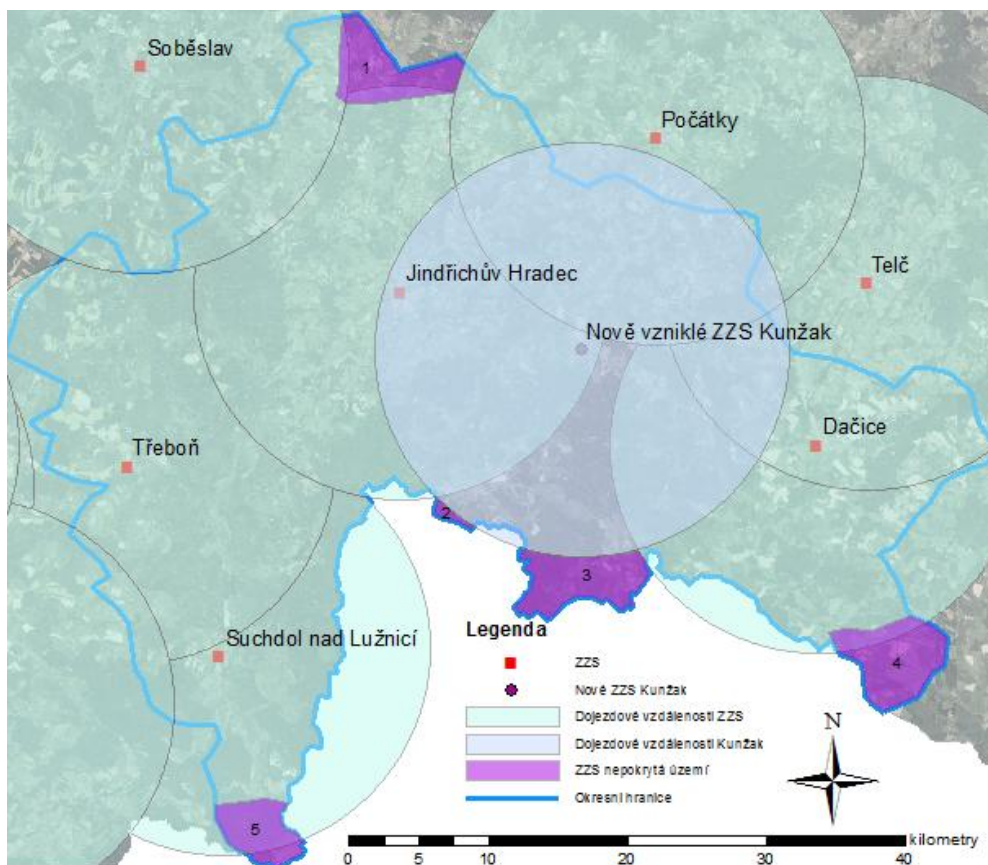
Zdroj: (Autor)

Pomocí SW ArcGIS a dat od společnosti CEDA byly vyhledány veškeré komunikace, které umožňují bezpečný průjezd vozidlu VW T5, jež užívá zdravotní záchranná služba.

Určení skutečného obvodu dojezdových časů ZZS

Pro určení skutečných dojezdových časů byly užity body, které určily obvody pro jednotlivá střediska. Ty byly omezeny o místa, která byla dle sdělení ZZS z hlediska dostupnosti jako problematická. Poté byla vrstvou ZZS nepokrytá území vypočtena velikost ZZS nepokryté plochy.

Dříve mívala ZZS potíže především při přejezdu přes lesy, jelikož si vlastníci své pozemky často ohraničovali závorami, aby zamezili nepovolené těžbě dřeva. Pro tento případ však dostali záchranáři povolení v případě nebezpečí zámeček přerušit.



Obr. 25: skutečný obvod dojezdových časů ZZS

Zdroj: (Autor)

Plocha 1: 3 228 ha- se nachází v blízkosti obce Březina u Deštné. Tato oblast zaujímá plochu 3 228 ha a rozkládá se mezi středisky Kamenice nad Lipou, Soběslav a Jindřichův Hradec. Území je špatně přístupné především v zimních obdobích, jelikož je zde nedokonalá údržba silniční sítě. Po konzultaci na ZZS Jindřichův Hradec bylo rozhodnuto o vytvoření nového střediska v obci Deštná.

Plocha 2: 204 ha- je pohraniční oblast tvořená především lesy. V této lokalitě se nenachází žádná obytná část, a proto zde není třeba zlepšovat dojezdové časy.

Plocha 3: 3 234 ha- je pohraniční oblast tvořená lesy a trvalým travním porostem. Tato oblast se rozprostírá kolem obcí Návary, Veclov a Dobrotín. Po konzultaci se ZZS Jindřichohradeckého okresu bylo rozhodnuto, že pro danou lokalitu postačí pravidelná údržba silnice II/152 a silnice III/1006, a to především během zimního období.

Plocha 4: 3 562 ha- toto území se rozprostírá v pohraničí sousedícím s Vysočinou. Jak jsem již zjistil z konzultace na jednotlivých ZZS, do této lokality patří obce Hluboká u Dačic, Dančovice a Rancířov. Nejlepším řešením by dle pracovníků ZZS bylo vytvoření střediska na Vysočině (v okruhu 15 km). Ideálním místem pro tuto stanici by byla obec Jemnice.

Plocha 5: 2 138 ha- je oblast kolem Českých Velenic. Jak bylo zjištěno, tato lokalita je ohrožena tím, že některé dny ZZS Suchdol nad Lužnicí nedrží službu a povinnost přechází na ZZS Třeboň. Oblast je problematická především v zimních měsících, kdy je zhoršena sjízdnost silnic. Jako řešení se jeví zlepšení příhraniční spolupráce především se zdravotním střediskem Gmünd.

Plocha Jindřichohradeckého okresu je 194 360 ha. Plocha nepokrytého území ZZS činí 12 366 ha. Plocha pokrytého území je 181 994 ha. Z toho vyplývá, že Jindřichohradecký okres je HSZ pokryt z 93,64 %.

12.2 Návrh střediska v Deštné

Při konzultaci s pracovníky ZZS Jindřichův Hradec bylo zjištěno, že v zimních měsících mívají potíže s výjezdy směrem na Deštnou. Toto území se nachází mezi středisky ZZS v Jindřichově Hradci a střediskem ZZS Soběslav. Největší problémy nastávají kolem obcí Bořetín, Druče a Lipovka. Zdravotní pomoc je zde v zimních měsících dle praxe poskytována i později než za 20 minut od nahlášení.

Z tohoto důvodu bylo navrženo středisko ZZS v obci Deštná. Jednalo by se o výstavbu nové zděné budovy zapadající do okolní zástavby. Prostory by poskytovaly dostatečné zázemí posádce ZZS i sanitnímu vozidlu. Pro stavbu byla zvolena parcela 2277/2, jelikož se nachází poblíž náměstí a zaujímá nejlepší strategickou polohu pro stanici ZZS. Tato parcela je majetkem obce, což by usnadnilo práci s jejím vykoupením. Parcela je o ploše 632 m² a je klasifikována jako jiná plocha.



Obr: 26: Výřez katastrální mapy s parcelou pro JPO II v Deštné

Zdroj:

<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=2187810303&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>

12.3 Nově otevřené středisko ZZS v Kunžaku

Z důvodu dlouhých dojezdových časů a tím tedy neplnění zákona o dojezdových časech na místo zásahu do 15min. z Jindřichova Hradce nebo Dačic (a Počátkách = patří již Vysočině) byla vytvořena výjezdová základna RZP v Kunžaku s nepřetržitým provozem. Tato výjezdová základna byla otevřena v únoru 2015.

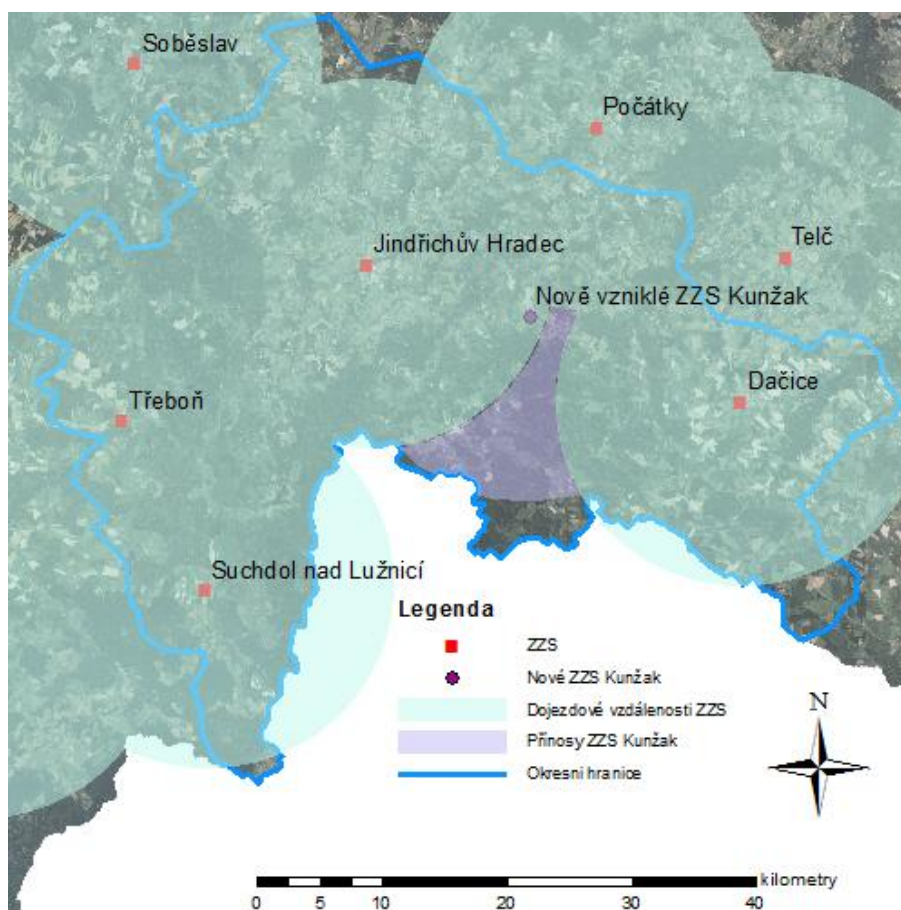
Její umístění přineslo významné zkrácení dojezdových časů nejen obyvatelům Kunžaku, ale i občanům okolních obcí, které se nacházejí v této oblasti z jedné strany sevřené krajem Vysočina a z druhé strany Rakouskem.

Posádka rychlé zdravotnické pomoci z Kunžaku zasahuje v nelékařském režimu. To znamená, že ošetření a transport pacienta zajistí samostatně. Dále je možná i spolupráce s posádkou RV z Jindřichova Hradce a RLP z Dačic.

Výjezdová základna je umístěna v nově postavené budově nedaleko náměstí v Kunžaku. Jedná se o dřevostavbu zapadající do okolní zástavby. Prostory byly vytvořeny tak, aby poskytly dostatečné zázemí posádce ZZS i sanitnímu vozidlu. Stavba byla zadána na základě veřejné zakázky a její hodnota činila 5,6 miliónů.

12.3.1 Posouzení výhod střediska v Kunžaku

Středisko ZZS Kunžak přineslo pokrytí 9 453 ha z dosud nepokrytého území. Lze tedy tvrdit, že otevření výjezdové základny v Kunžaku posílilo stávající počet posádek ZZS JčK na Jindřichohradecku a dále významně přispělo k zajištění lepší časové dostupnosti přednemocniční neodkladné péče v této oblasti. Jednoznačně zde došlo ke zlepšení kvality akutní přednemocniční péče pro občany.



Obr: 27: Přínosy střediska v Kunžaku

Zdroj: (Autor)

12.3.2 Vylepšení zdravotní péče v obci Leština u Strmilova

Leština je část města Strmilov v okrese Jindřichův Hradec. Nachází se asi 2,5 km na jih od Strmilova. Je zde evidováno 52 adres. Trvale zde žije 14 obyvatel. Leština leží v katastrálním území Leština u Strmilova o rozloze 2,68 km².



Obr: 28: Příjezdová cesta do obce Leština

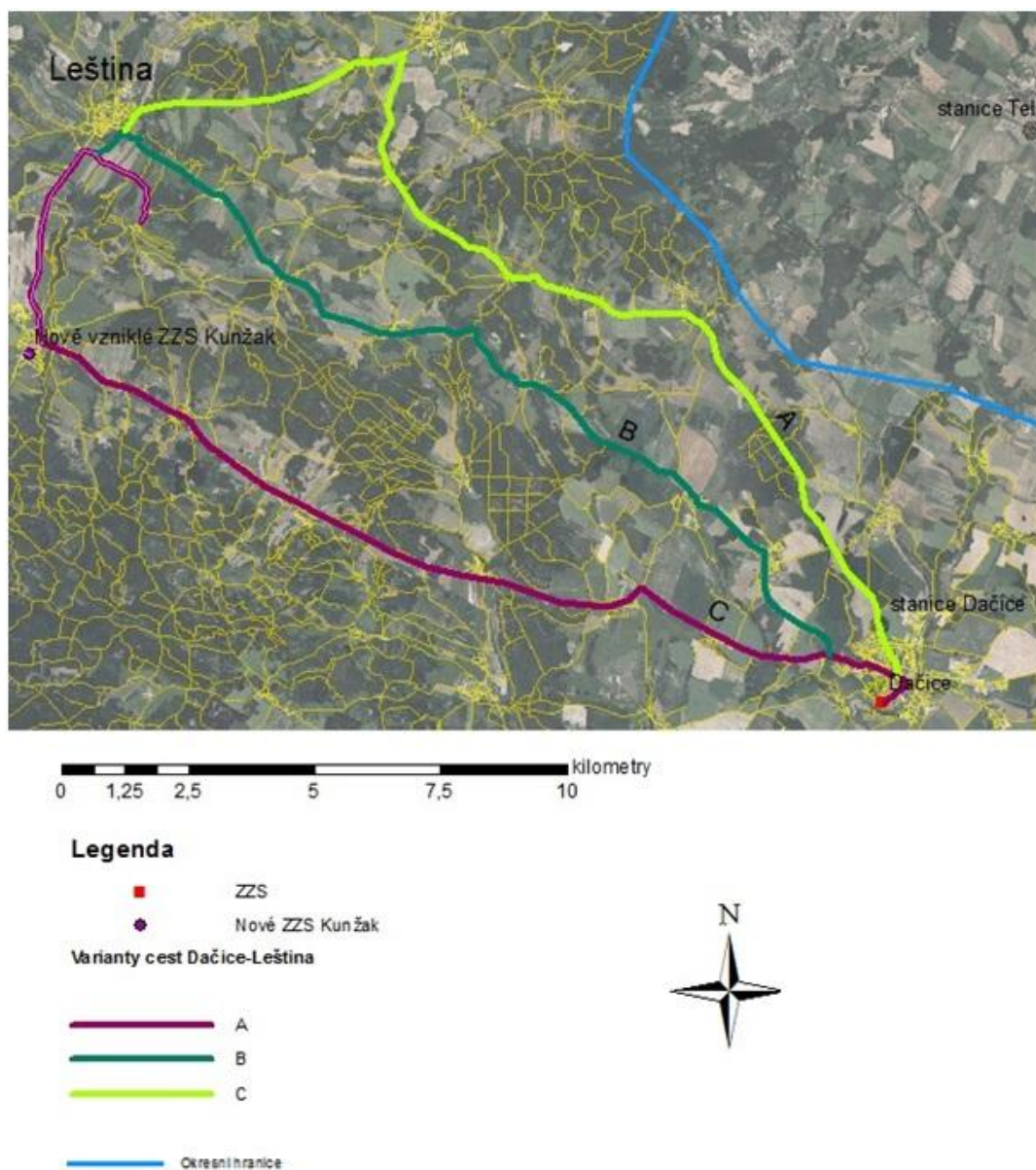
Zdroj: (Autor)

Při konzultaci na oddělení ZZS v Jindřichově Hradci bylo zjištěno, že v této lokalitě bylo především v zimním období pro místní posádku téměř nereálné poskytnout lékařskou péči do 15 minut.

Podíl na této problematice nese velké převýšení silnic na Strmilovsku a jejich špatná údržba. Vytvořením střediska v Kunžaku se doba příjezdu vozu ZZS velice vylepšila.

12.3.3 Posouzení dojezdových časů nejbližších ZZS do obce Leština

Pro konkrétní posuzování byly v software ArcGIS mezi zjišťovanými místy vyneseny nejkratší cesty, u nichž byla vypočtena vzdálenost. Pomocí návrhových rychlostí byly vypočteny časy dojezdů z jednotlivých stanic na konkrétní místo.



Obr: 29: Varianty cest z Dačic do obce Leština

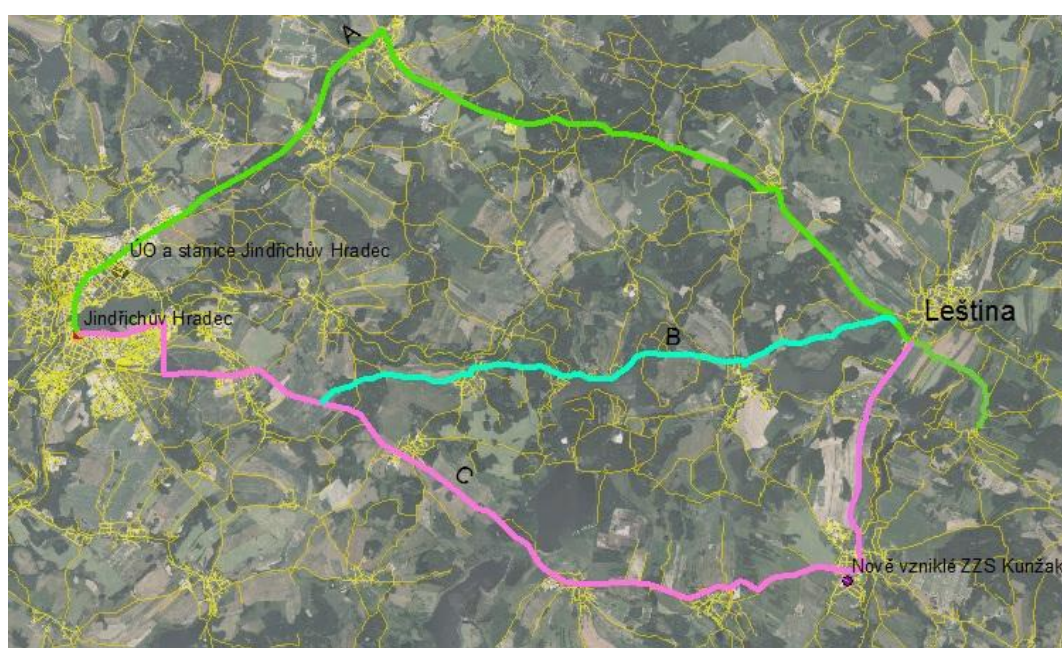
Zdroj: (Autor)

Dačice - Leština

Tabulka č. 5 – Dojezdové časy pro jednotlivé trasy (Dačice - Leština)

Zdroj: (Autor)

Trasa	Vzdálenost [km]	Doba dojezdu [min]
A	27,1	27
B	25,0	28
C	26,3	25



Legenda

- ZZS
- ◆ Nové ZZS Kunžak
- Varianty cest Jindřichův Hradec-Leština
- A
- B
- C



Obr: 30: Varianty cest z Jindřichova Hradce do obce Leština

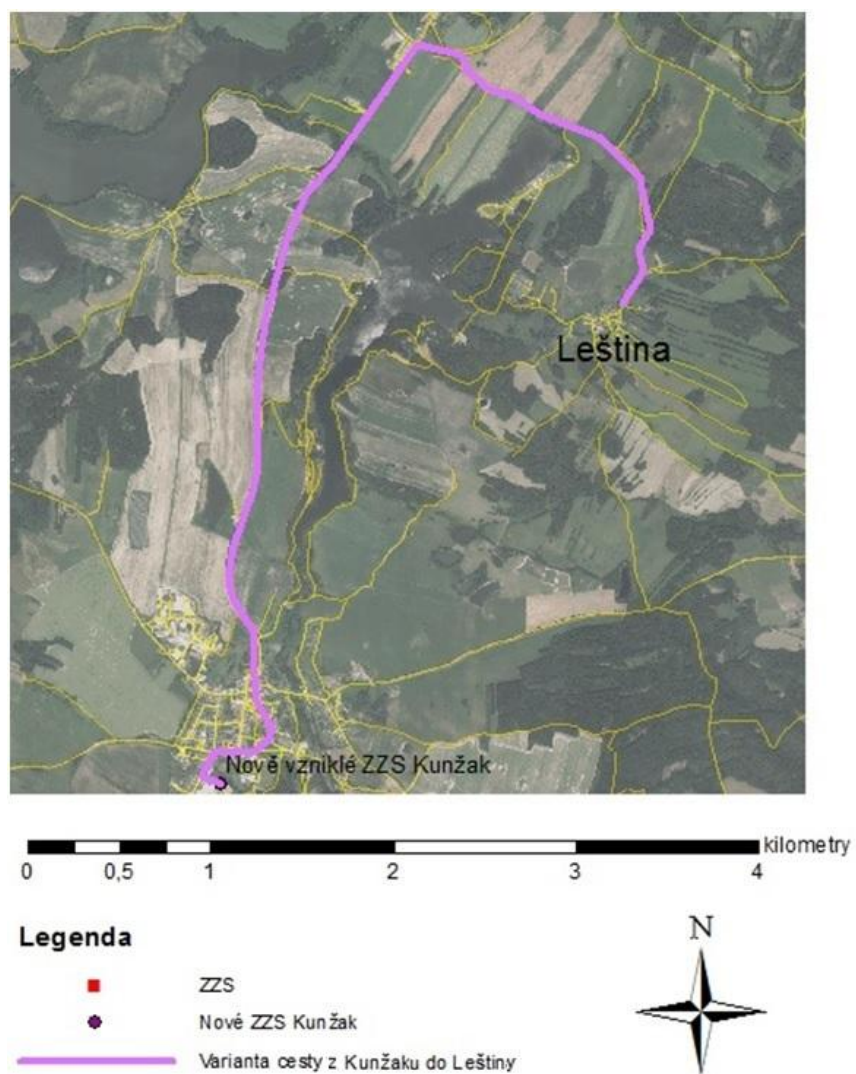
Zdroj: (Autor)

Jindřichův Hradec- Leština

Tab. č. 6 – Dojezdové časy pro jednotlivé trasy (Jindřichův Hradec - Leština)

Zdroj: (Autor)

Trasa	Vzdálenost [km]	Doba dojezdu [min]
A	21,1	20
B	19,1	23
C	22,7	23



Obr: 31: Varianty cest z Kunžaku do obce Leština

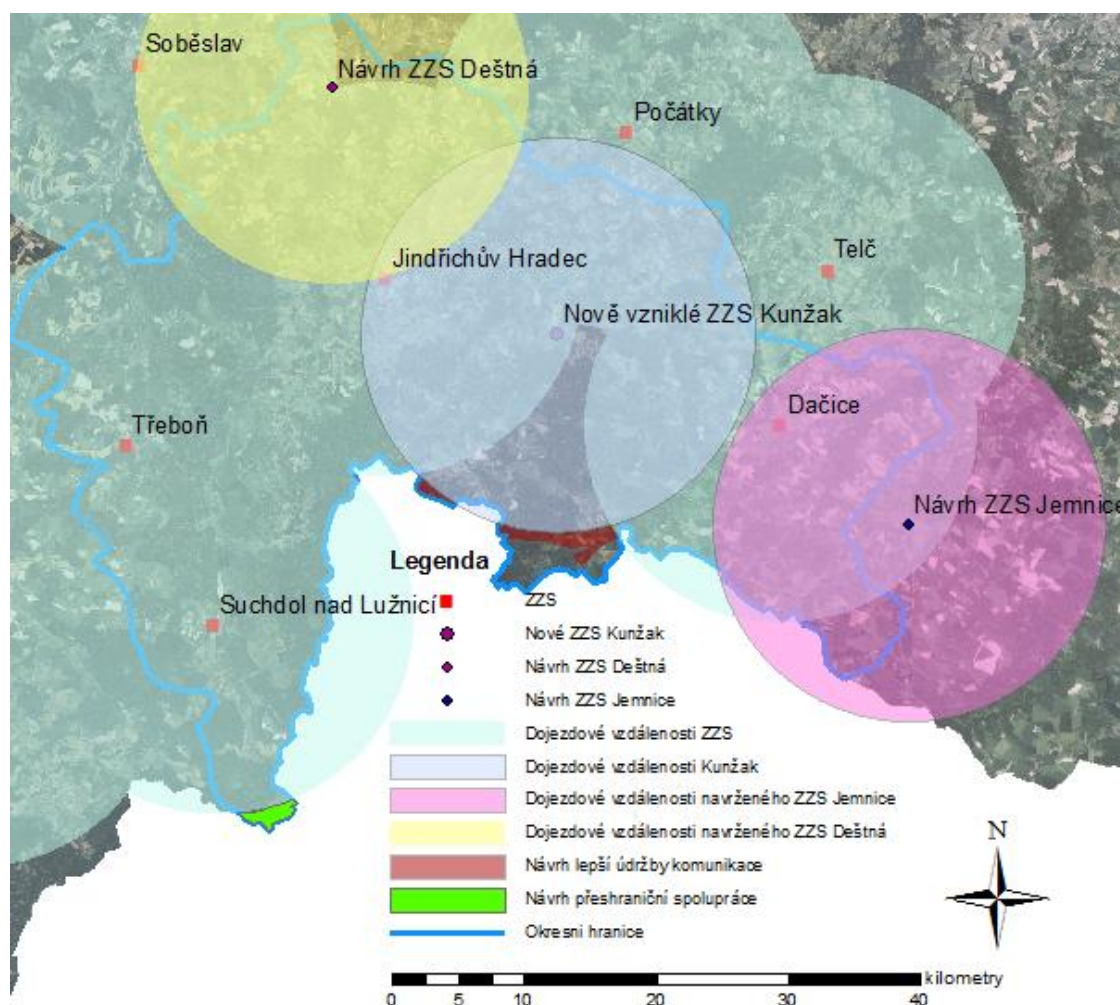
Zdroj: (Autor)

Tabulka č. 7 – Dojezdový čas (Kunžak - Leština)

Zdroj: (Autor)

Trasa	Vzdálenost [km]	Doba dojezdu [min]
A	7,0	7

Z výsledků je zřejmé, že nově vytvořené ZZS v Kunžaku přináší zlepšení dojezdových časů do okolí obce Leština. Tyto časy se při výjezdu z nejbližších středisek (Jindřichův Hradec a Dačice) pohybovaly v ideálních podmínkách kolem 25 minut, což je v případě přímého ohrožení na životě hraniční čas. Nově vzniklé středisko ZZS Kunžak tyto časy výrazně snížilo.



Obr: 32: Vypočtené nové plošné pokrytí

Zdroj: (Autor)

Nepokryté území bylo: 12 366

Návrh příhraniční spolupráce: 417 ha

Návrh lepší údržby komunikace 1 358 ha

Navržené ZZS Jemnice 2 756 ha

Navržené ZZS Deštná 2 228 ha

Stále nepokryté území 5 607 ha

Lze tedy tvrdit, že zůstane dále nepokryto 2,88 % území. V tomto případě však není nutné provádět žádné opatření, jelikož se jedná o nezastavěné oblasti.

13. Dojezdové časy policie

Posouzení a navržení dojezdových časů PČR

Na středisku v Dačicích bylo zjištěno, že policie funguje jako jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor zřízený zákonem České národní rady. Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku, chránit veřejný pořádek a předcházet trestné činnosti.

Policie je podřízena ministerstvu vnitra. Je tvořena policejním prezidiem, útvary s celostátní působností, krajskými ředitelstvími a útvary zřízenými v rámci krajských ředitelství. Zákonem je zřízeno 14 krajských ředitelství policie. Jejich územní obvody se shodují s územními obvody 14 krajů České republiky.

V Jindřichohradeckém okrese je umístěno 9 středisek obvodního oddělení policie. Tato střediska jsou rozmístěna tak, aby se policie dostala na jakékoli místo tohoto okresu do 20 minut.

PČR využívá příhraniční spolupráce s rakouskou policií. Centrum této pomoci je zvané Mikulov-Drasenhofen. Tato spolupráce je založena na výpomoci české a rakouské policie. V dnešní době byla využívána především v Českých Velenicích a Gmündu, avšak jen pro pronásledování vozidla, jež ujíždí přes hranice nebo pro nějaké rychlé zásahy.

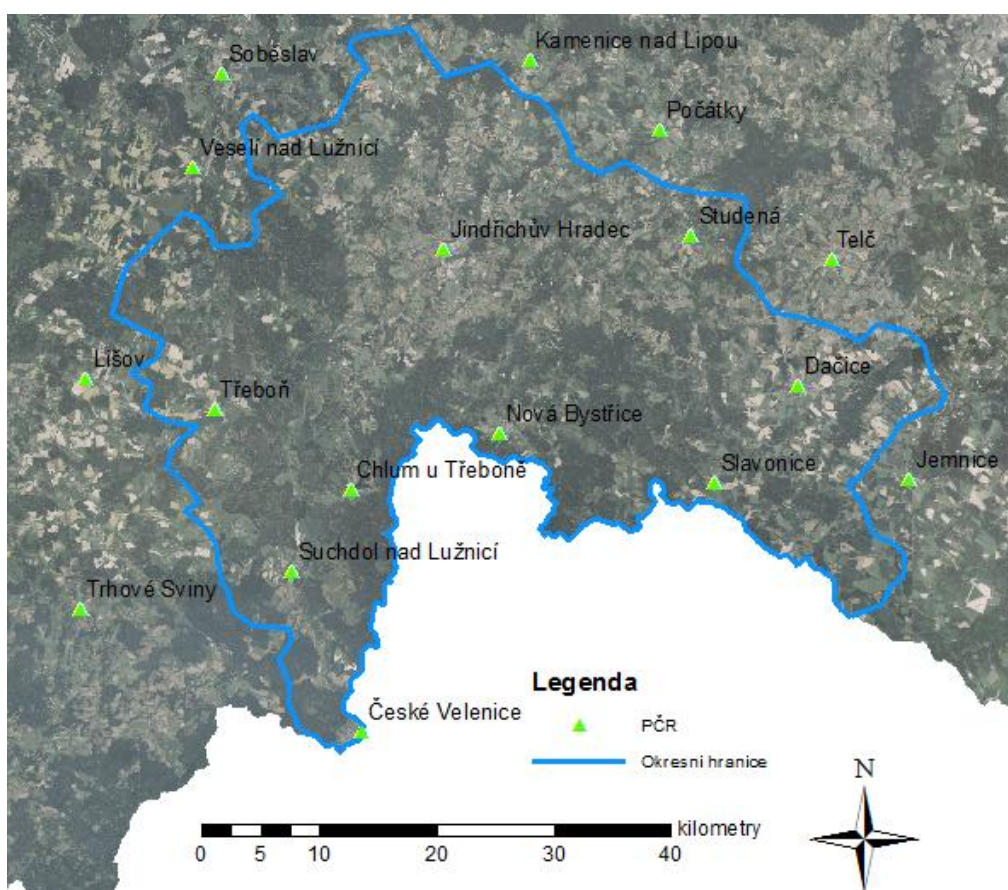
Cílem této spolupráce bylo od počátku vytvoření stabilního komunikačního kanálu, kterým by mohly proudit informace a kriminalistické poznatky zejména mezi příhraničními policejními orgány České republiky a Rakouska. Ačkoliv úkoly a s nimi spojené činnosti centra se během uplynulých pěti let postupně rozšiřovaly, hlavní smysl zůstal stejný: díky činnosti centra se daří snáze a rychleji komunikovat. Přes centrum však neproudí pouze informace. Jsou zde také plánovány společné hlídky pro příhraniční pásmo vykonávané policisty příhraničních útvarů. Taktéž zde dochází k předávání osob mezi českými a rakouskými bezpečnostními složkami.

Za uplynulých pět let bylo prostřednictvím společného centra uskutečněno přes třicet tisíc prověrek, žádostí o informaci nebo o provedení úkonů na území druhého státu. Z původně regionálního charakteru pracoviště se za dobu jeho existence stal významný celorepublikový komunikační uzel, bez jehož existence si dnes lze již jen obtížně představit vzájemnou spolupráci.

Dále bylo zjištěno, že česká policie využívá spolupráci mezi středisky jen v omezených případech. Jediná plně využívaná spolupráce je z její strany s rakouskou pořádkovou službou.

Jednotky jindřichohradecké policie jsou řízeny centrálně z Českých Budějovic a to jak z linky 112 (stejně jako ZZS nebo HZS), tak národní telefonní linky tísňového volání 158. Tato linka byla určena široké veřejnosti pro telefonická oznámení, které mají podobu tísňových výzev, jejichž obsahem jsou:

- Informace odůvodňující provedení neodkladného zákroku v případech přímého ohrožení na životě, zdraví, majetku nebo veřejného pořádku
- Informace vztahující se k trestné činnosti, pátrání po pohřešovaných a hledaných osobách, pátrání po vozidlech, dopravních nehodách atd.



Obr: 33: Jednotlivá obvodní oddělení policie

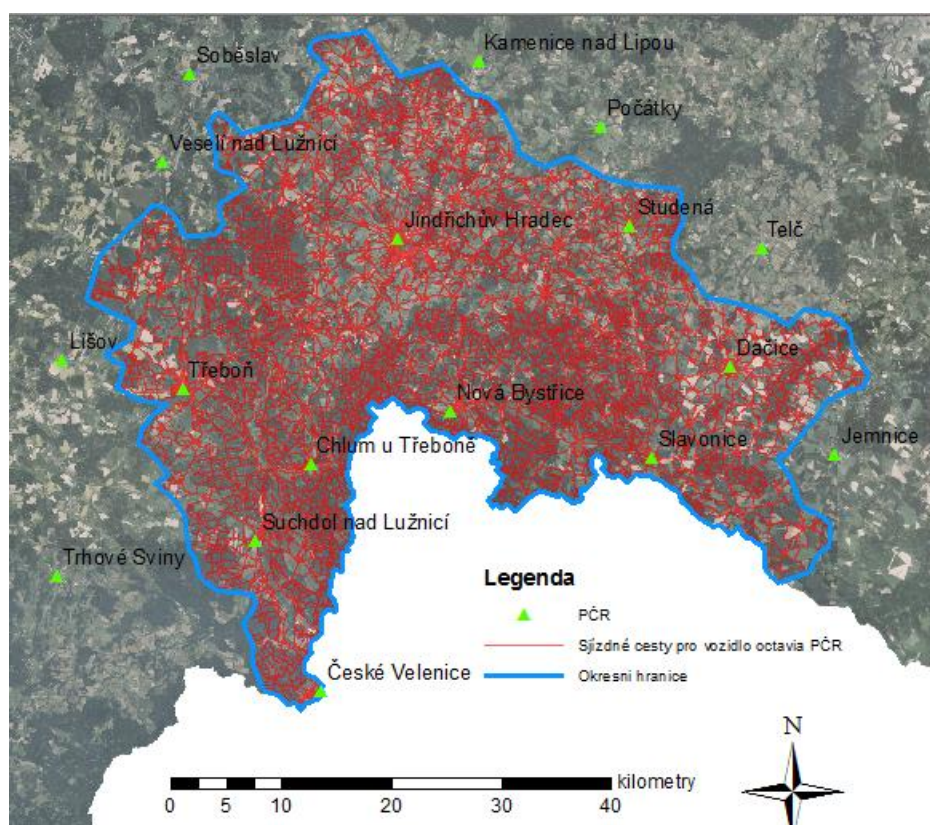
Zdroj: (Autor)

Policie mívala dříve potíže s dostupností do lesů, pískoven atd. a to především proto, že si vlastníci své pozemky uzavírali pomocí závor se zámky. Avšak v dnešní době má policie v případě nutnosti pravomoc zámek přerušit

Výpočet byl proveden pro sníženou sjízdnost v zimním období. Veškeré výpočty byly vypočteny pro vozidlo Škoda Octavia, jelikož je podle dotazníkového šetření nejvíce používáno. Pro výpočet byly užity tyto parametry vozidla: 4572 X 1462 x 1769 mm a hmotnost 1305 kg.

Z dotazníkového šetření bylo rozhodnuto o průměrné rychlosti vozidla 65 km/h. Poté bylo ze vzorce $s = vt$ vypočteno, že vůz ujede za 15 minut 16,25 km.

PČR mají své území, které spravují. V území jiných obvodních oddělení mohou zasahovat jen v případě nutnosti.



Obr: 34: Sjízdné cesty pro vozidlo Octavia PČR

Zdroj: (Autor)

13.1 Výpočet zjednodušených poloměrů kružnice dojezdové časy pro PČR

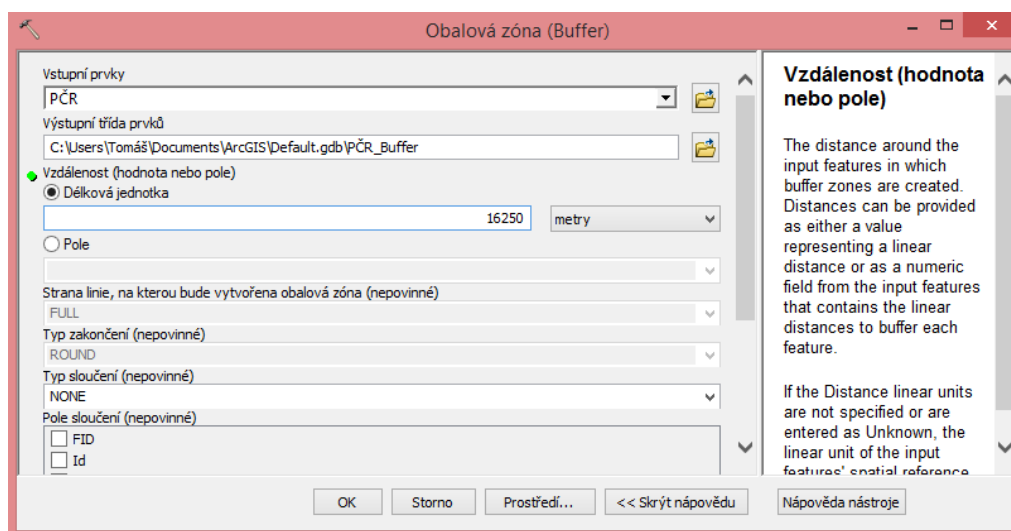
Fáze výpočtu

Pro zjednodušení obvodů jednotlivých obvodních oddělení PČR bylo užito software ArcGIS. Byly vyneseny jednotlivé řešené obvodní oddělení PČR (v souřadnicovém systému S-JTSK) na ortofotomapsu. Následně byl proveden výpočet poloměru dojezdové kružnice pro každé obvodní oddělení pomocí rychlosti za čas daný zákonem (15 minut). Průměrnou rychlostí vozidla byla dle dotazníkového šetření určena rychlost 65 km/h. (vzdušnou čarou). Výpočet byl proveden pomocí vzorce

$$s = vt, \text{ kde } s \text{ je ujetá vzdálenost, } v \text{ průměrná rychlost, } t \text{ čas}$$

Výpočet poloměru kružnice dojezdových časů JPO I: $s=16,25$ km

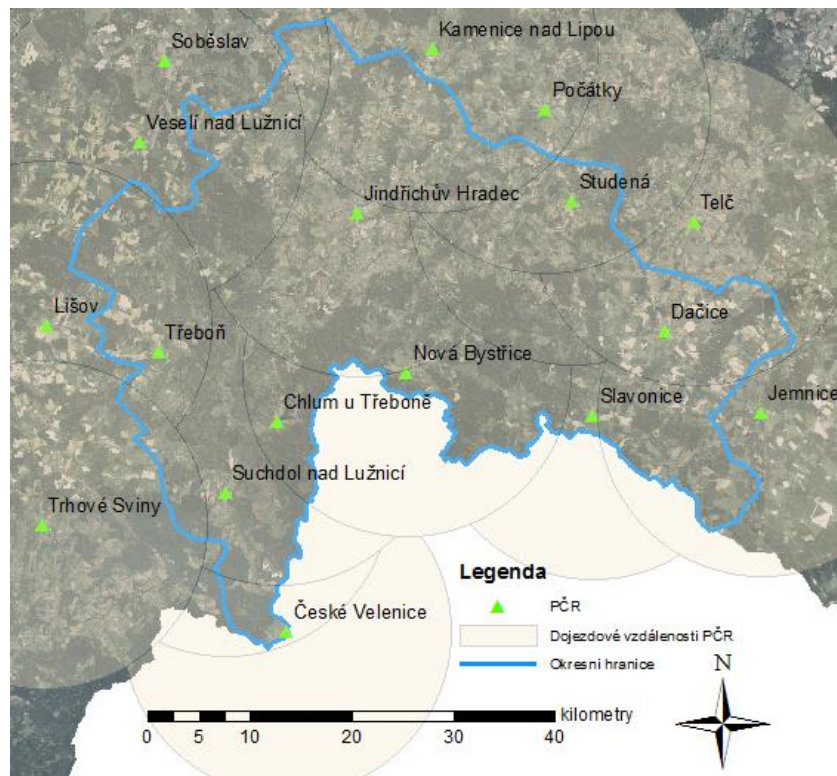
Poté byly v software ArcGIS pomocí funkce obalová zóna (buffer) vytvořeny kružnice dojezdových časů, kde byla pro jednotlivé obvodní oddělení PČR vytvořena vzdálenost 16,25 km.



Obr:

35: Výpočet dojezdových časů pomocí funkce obalová zóna (Buffer)

Zdroj: (Autor)



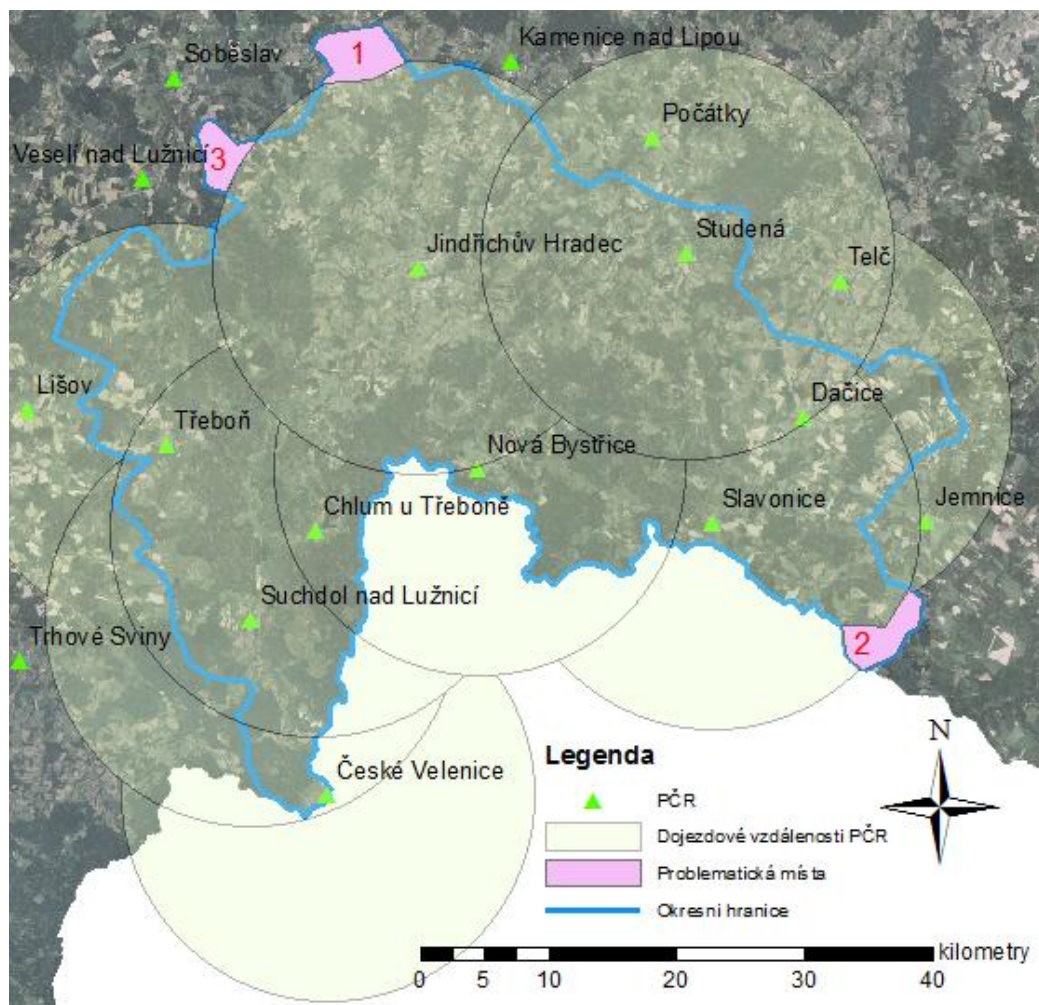
Obr: 36: Vypočtené dojezdové časy

Zdroj: (Autor)

Ze zjednodušených dojezdových kružnic je patrné, že celé území Jindřichohradecka je dobře pokryto. Dalo by se mluvit o 100 % pokrytí, avšak je zde problém, kterým je nedokonalá spolupráce okolních obvodních oddělení (oddělení z jiných okresů v této lokalitě zasahují jen výjimečně). Z toho důvodu se skutečné dojezdové kružnice mírně liší od tohoto ideálního stavu.

Vytvoření skutečného obvodu dojezdových časů PČR

Pro výpočet skutečných dojezdových časů byly dojezdové kružnice omezeny o dotazníkové šetření, z něhož byla zjištěna špatně dostupná místa. Dále byly tyto kružnice omezeny o střediska mimo obvod Jindřichohradeckého okresu. Výsledný výstup by měl ukazovat skutečný dojezdový čas PČR v daném okrese.



Obr: 37: skutečné obvody dojezdových časů PČR

Zdroj: (Autor)

Po vytvoření skutečných dojezdových časů bylo vypočteno, že policií není aktuálně pokryto 4 189 ha z celkové plochy 194 360 ha. Z toho vyplývá pokrytí 97,85 % celkového území.

Problematické území č.1- nachází se kolem obcí Březina u Deštné, Druče a Lipovka. Tato oblast se rozprostírá na ploše 1 618 ha. Jako řešení dojezdů do této oblasti se jeví zlepšení spolupráce se středisky Soběslav a Kamenice nad Lipou.

Problematické území č.2- nachází se kolem obcí Hluboká u Dačic a Rancířov. Tato oblast zaujímá plochu 1 198 ha. Lepších dojezdů by šlo docílit zlepšením údržby silnice II/410 a spoluprací se střediskem v Jemnici.

Problematické území č.3- nachází se kolem obcí Doňov, Záhoří, Újezd u Kardašovy Řečice. Oblast se rozprostírá na ploše 1 373 ha. Pro tuto oblast by bylo dle konzultace na Policii v Jindřichově Hradci vhodné zlepšit spolupráci s Policií ve Veselí nad Lužnicí.

Po projednání na střediscích policie bylo usouzeno, že lepší spolupráce napříč obvodních oddělení vylepší pokrytí prakticky na 100 %. Viz obr: 36 (Vypočtené dojezdové časy).

14. Diskuse

Práce byla utvářena pomocí konzultací na jednotlivých střediscích IZS, kde se názory často lišily.

Při konzultaci jsem zjišťoval názory na pokrytí jednotlivých složek v daném okrese. Dále bylo zjišťováno, jakým vozovým parkem disponují a jaké zlepšení by pro svou práci uvítaly.

Například velitel HZS v Dačicích také zastává názor, že jednotky JPOI (Dačice, Třeboň, Jindřichův Hradec) pokrývají velkou část území viz Obr. 11: Vypočtené dojezdové časy JPO, avšak by složky uvítaly výpomoc především v místech pohraničních. Proto jsem stejnou otázku položil i zbylým JPO, kde jsem se setkal s totožným názorem a proto jsem se rozhodl o návrh středisek JPO II viz Obr. 18: Výsledné pokrytí dojezdovosti HZS po realizaci návrhů.

Od výjezdové sestry ZZS Jindřichův Hradec jsem se dozvěděl o nepříliš dobře zvládnutém pokrytí severozápadní části okrese. Dle mého názoru se plocha stává především v zimním období poměrně složitě dostupnou. Stejně tak jsem zjišťoval pokrytí i na ostatních střediscích ZZS v okrese, kde jsem se dozvěděl o špatně dostupných místech a po následné konzultaci jsem navrhl opatření, viz Obr. 32: Vypočtené nové plošné pokrytí. Na daném opatření jsme se poté oba shodli.

Na PČR v Jindřichově Hradci jsem se dozvěděl, že by na Jindřichohradecku bylo vhodné vybudovat více středisek policie, jelikož dle jejich názoru nepokrývají některá místa sousedící s okolními okresy. Oproti tomu na ostatních pracovištích v okrese disponovali názorem, že pro zlepšení dojezdových časů postačí vylepšení výpomoci s okolními středisky. Provedené výpočty potvrdily, že pro policii postačí vylepšení spolupráce s okolními středisky viz Obr. 36: Vypočtené dojezdové časy.

Všechny další návrhy a opatření plynoucí z konzultace jsou umístěny ve vlastní části práce.

15. Výsledky

Z výpočtů dojezdových časů hasičského záchranného sboru JPO I, JPO II a omezení vzešlého z šetření bylo zjištěno, že HZS pokrývá celkem 90,96 % analyzované oblasti. Jelikož do nepokrytých oblastí spadaly i zastavěné oblasti, bylo nutné navrhnout opatření, která by tento problém vyřešila. Po konzultaci na HZS a po výpočtech, jež by vedly ke zlepšení pokrytí, bylo rozhodnuto o vytvoření JPO II v Nové Bystřici a ve Starém Městě pod Landštejnem. Pro tato střediska bylo rozhodnuto o přestavbě budov, kde sídlilo místní SDH. Jako další opatření byla navržena lepší údržba konkrétních silnic a to především v zimním období. Závěrem byl proveden finální výpočet, jenž ukázal výsledné pokrytí 98,5 % a jelikož do nepokrytého území nespádala žádná zástavba, nebylo třeba dalších návrhů.

Výpočty a po konzultacích s pracovníky zdravotní záchranné služby bylo zjištěno, že ZZS aktuálně pokrývá 93,64 % z celkové plochy sledovaného území. Na tomto poměrně dobrém pokrytí se velice příznivě podílí i nově vzniklé ZZS v Kunžaku, které bylo otevřeno v únoru 2015. Jelikož však nepokryté území zahrnuje zástavbu, bylo nutné navržením opatření. Po konzultaci s ZZS v Jindřichově Hradci, bylo jako nejlepší varianta zvoleno vytvoření ZZS v Deštné. Dále bylo rozhodnuto o lepší údržbě vybraných silnic. Následný výpočet ukázal, že poté zůstane nepokryto 2,88 % z celkové plochy. Jelikož se však jednalo o neobydlené oblasti, nebylo třeba dalších opatření.

Při analyzování a výpočtech dojezdových časů policie bylo zjištěno, že aktuálně pokrývá nejvíce ze všech složek IZS. Z výpočtů omezených o problematiku místa vzešlých z konzultací na pracovištích policie vzešlo pokrytí 97,85 % z celkového území. Jelikož nepokrytou oblast tvořily převážně louky a lesy, nebylo třeba razantních návrhů pro vylepšení. Jediné vylepšení, které jsem pro tuto složku IZS navrhnul, byla lepší spolupráce s okolními obvody a to především s těmi zahraničními.

16. Závěr

V této práci jsem popsal IZS, systém GIS a jejich vzájemnou spolupráci. Systém GIS lze využít především pro výpočty parametrů, jež by mohly být užity jednotlivými složkami IZS (hasiči, policie a zdravotní záchranná služba). Především se v práci jednalo o nalezení území s dlouhými dojezdovými časy a návrhy na jejich minimalizaci navržením nových středisek nebo změnou obvodů působnosti stávajících středisek.

Pro samotné výpočty bylo nutné zažádat o mapové podklady s parametry silničních sítí, které byly poskytnuty od společnosti CEDA. Bylo zažádáno o maximální dimenze a rychlostní omezení jednotlivých komunikací. Dále bylo zažádáno o úsek parametry komunikace: ID prvku, směr dopravního provozu, typ komunikace, typ povrchu, funkční kategorie komunikace, zástavba, průjezdnost, most/tunel.

Analyzovanou oblastí se stal okres Jindřichův Hradec, který se rozkládá na obou stranách bývalé zemské hranice Čech a Moravy. Tento okres je druhým největším okresem v České republice dle rozlohy (194 360 ha).

V práci byly posuzovány dojezdové časy hasičů, policie a zdravotní záchranné služby. Opatření uvedená v kapitole číslo 15 spějí ke zlepšení dopravní obsluhy složkami IZS. Cíl práce byl proto splněn.

Přehled použité literatury a zdrojů

ANTUŠÁK, E., KOPECKÝ, Z. *Úvod do teorie krizového managementu I.* 2. vyd. Praha, 2003. 9 s. ISBN 80-245-0548-7.

BRÁZDOVÁ, M. *Řešené úlohy lineárního programování.* Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011, 18 s. ISBN 978-80-7395-361-4.

BROTHÁNEK, J. *Tenký mapový klient HZS ČR (desktopová a mobilní verze).* In: *Konference GIS ESRI v ČR 2014.* 2014. Dostupné z: http://gis.izscr.cz/wpgis/wp-content/uploads/2012/navod/tenky_map_klient_navod.pdf

BŘEHOVSKÝ, M., JEDLIČKA, K. *Úvod do Geografických Informačních Systémů.* ZČU Plzeň, 2003. 10 s.

CURTIN, K., *Network Analysis in Geographic Information Science: Review, Assessment, and Projections.* In: *Cartography and Geographic Information Systems [online].* 2007, 107 s. [cit. 2014-04-26]. Dostupné z: <http://www.cartogis.org/publications/journal.php>.

DEMEL, J. *Grafy a jejich aplikace.* Praha: Academia, 2002. 31 s. ISBN 80-200-0990-6.

GOOGCHILD, M., KEMP, K., *Introduction to GIS. NCGIA Core Curriculum.* National Center for Geographic Information and analysis. University of California, 1999. 2 s. 13(8):731-745.

HALA, M., HRABÍK, T., KUBA, T., SKRÁŠEK, I. *Využití GIS pro optimalizaci sítě výjezdových míst Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje.* Zlín, 2009. 26 s. ISSN 1211-2135.

Hladík, L. *Informační podpora integrovaného záchranného systému.* 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 11 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-105-7.

HORÁK, J. *Advances in geoinformation technologies 2.* 1st ed. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, 2009, 1 s. ISBN 978-80-248-2145-0.

CHANG, K. *Introduction to geographic information systems*. 6th ed. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2011. 27 s. ISBN 9780071086165.

JÓN, Z. *Geografické informační systémy: návody k používání systému SPANS Explorer*. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, 1997, 150 s. Acta Universitatis Purkynianae. ISBN 80-7044-170-4.

KARIMI, H. BURCU A. *CAD and GIS integration*. Boca Raton: CRC Press, 2010, 24 s. ISBN 1420068059.

KROUPA, M., ŘÍHA, M. *Integrovaný záchranný systém*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Armex, 2006, 57 s. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 80-86795-35-7.

LEDVINOVÁ, M. *Teorie dopravy: studijní opora [CD-ROM]*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013, 22 s. ISBN 978-80-7395-651-6.

MAIDMENT, D. *Arc Hydro. GIS for Water Resources*. California, 2002. 16 s. ISBN 1-58948-034-1.

MAREK, J., *100 let a kartografický obzor- náš odborný a stavovský časopis, historie jeho vývoje a analýza obsahu v letech 1913 až 2011*. Bratislava, 2012. 18 s. ISSN 0016-7096.

OWINGS, R. *GPS mapping: make your own maps*. Fort Bragg, Calif.: Ten Mile Press, 2005, 300s. ISBN 0976092638.

PANIGRAHI, N. *Computing in geographic information systems*. Boca Raton: CRC Press, 2014. 20 s. ISBN 9781482223149.

PANOCHA, V. *Integrovaný záchranný systém (IZS) v České republice*. Praha, 1997. 6 s. ISBN 80-902283-0-5.

PEŇÁZ, T. *Síťové analýzy v prostředí GIS*. Ostrava. VŠB- Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Institut geoinformatiky. 2006, 32 str. http://gisak.vsb.cz/~pen63/Systemy_GIS_v_PO/Sitove_analyzy_GIS.pdf (17. 12. 2014)

PIMPLER, E. *Programming ArcGIS 10.1 with Python cookbook: over 75 recipes to help you automate geoprocessing tasks, create solutions, and solve problems for ArcGIS with Python*. Birmingham: Packt Pub., 2013.s 56. ISBN 978-1-84969-444-5.

PRICE, M., *Mastering Arc. GIS. South Dakota School of Mines and Technology.* 2012 New York. 2012, 3 s. ISBN: 978-0-07—336932-7.

RAPANT, P. *Geoinformatika a geoinformační technologie.* VŠB-TU Ostrava, 2006. 500 str. ISBN 80-248-1264-9

ROUB, R., NOVÁK, P., VEVERKA M., HEJDUK, T., MAXOVÁ, J., ZAJÍČEK A., BUREŠ, L., PTÁČNÍKOVÁ, L. *Geografické informační systémy pro podporu řešení krizových situací a jejich propojení na automatické vyrozumívací systémy: certifikovaná metodika výsledků výzkumu, vývoje a inovací. Vydání: první.* Praha: VÚMOP, v.v.i., 2015. 366 s. ISBN 978-80-87361-50-4.

SEDLÁČEK, J. *Úvod do teorie grafů.* Praha: Academia, 1981, 271 s. ISBN 21-102-81.

SCHEJBAL, C., HOMOLA, V., STANĚK, F.: *Geoinformatika. Košice, Pont, 2004, 20 s., ISBN 80 967611-8-8*

SKALSKÁ, K., HANUŠKA Z., DUBSKÝ M. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana.* Praha 2010, s 7,13. ISBN 978-80-86640-59-4

STRECKOVÁ, Y., MALÝ I. *Veřejná ekonomie: pro školu i praxi.* Vyd. 1. Praha: Computer Press, 1998, 41 s. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-112-6.

ŠELEŠOVSKÝ, J. *Krizové řízení ve veřejné správě: distanční studijní opora.* 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, Ekonomicko-správní fakulta, 2005, 36 s. ISBN 80-210-3664-8.

ŠENOVSKÝ, M., HANUŠKA, Z. *Organizace a řízení. 1. vyd.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 6 s. ISBN 80-86634-22-1.

ŠTĚTINA, J. *Zdravotnictví a integrovaný zachranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách.* 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 17 s. ISBN 978-80-247-4578-7.

VOŽENÍLEK, V. *Geografické informační systémy. 1. vyd.* Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1998. 5 s. ISBN 80-7067-802-X.

ZEMAN, M., MIKA. O. *Integrovaný záchranný systém*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2007, s 11. ISBN 978-80-214-3448-6.

<http://blansko.charita.cz/res/data/028/003347.pdf>

<http://gis.izscr.cz/wpgis/gisel-izs/>

<http://gis.izscr.cz/wpgis/sample-page/>

<http://gis.izscr.cz/wpgis/vyrocnizprava-komise-gis-2009-2012/>

http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2009/sbornik/Lists/Papers/106.pdf

<http://gis.zcu.cz/studium/ugi/elearning/msgisu07s08cz/default.htm>

<http://lgc.geogr.muni.cz>

<http://teorie-grafu.cz/zakladni-pojmy/cesta-a-souvislost-grafu.php>

<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/systemy-rychleho-zasahu/>

<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/systemy-rychleho-zasahu/>

<http://www.ceda.cz/cs/o-spolecnosti/>

<http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-usteckeho-kraje-menu-integrovaný-zachranný-system-slozky-izs.aspx>

<http://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>

<http://www.hzslk.cz/55.3734-nejuzitecnejsi-pomocnik-hasicu-mapa.html>

<http://www.obceamesta.info/okres/3303/Jindrichuv-Hradec.html>

<http://www.policie.cz/clanek/na-lince-158-prijali-loni-159-volani-denno.aspx>

<http://www.zachrannasluzba.cz/zakony/434.htm>

<http://www.zzsck.cz/galerie/Vozovy-park/201001/64/>

<http://www.zzsck.cz/galerie/Vozovy-park/20110621/64/>

<https://www.google.cz/maps/search/jindřichohradecko/@49.1438647,14.234455,10z>

<https://www.tmapy.cz/izs-operator-dss>

www.hzscr.cz/soubor/izs-a-kz-pdf.aspx

www.hzscr.cz/soubor/mon404-pdf.aspx+&cd=3&hl=cs&ct=clnk&gl=cz

<http://www.zzsck.cz/galerie/Vozovy-park/20110621/64/>

<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=2187810303&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>

Seznam obrázků

Obr: 1: Koláčový graf vyjadřující zastoupení jednotlivých složek IZS

Obr: 2: Tenký mapový klient, jenž dokáže určit dojezdové časy IZS na kterékoli místo v ČR

Obr: 3: Převedení reálné silniční sítě do matematického modelu

Obr: 4: Orientovaný a neorientovaný graf

Obr: 5: Příklad hran grafu

Obr: 6: Graf vyjádřen pomocí matice ohodnocení hran

Obr: 7: Obrázek vozidla Iveco Daily 4X4

Obr: 8: Obrázek vozidla VW T5

Obr: 9: Obrázek vozidla Škoda Octavia

Obr: 10: Rozložení jednotek JPO

Obr: 11: Vypočtené dojezdové časy JPO

Obr: 12: Vyhledávání neprůjezdných cest pomocí atributů

Obr: 13: Nedokonale pokrytá místa jednotkami požární ochrany (dle kritérií daných zákonem)

Obr: 14: Sjízdné silnice pro vozidlo TATRA CAS 32 – T 815-7 6x6.

Obr: 15: Silniční síť s vyznačením neprůjezdných míst pro vozidlo TATRA 815 CAS 32- 6x6.

Obr: 16: Nově navržené středisko JPO II v Nové Bystřici

Obr: 17: Nově navržené středisko JPO II v Starém Městě pod Landštejnem

Obr: 18: Výsledné pokrytí dojezdovosti HZS po realizaci návrhů

Obr: 19: Problematické místo v Dačicích

Obr: 20: Špatně průjezdné místo v Dačicích

Obr: 21: Silnice mezi Lutovou a Chlumem u Třeboně

Obr: 22: Rozložení středisek ZZS

Obr: 23: Vypočítané dojezdové časy ZZS

Obr: 24: Sjízdné cesty pro vozidlo ZZS (VW T5)

Obr: 25: skutečný obvod dojezdových časů ZZS

Obr: 26:

<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=2187810303&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>

Obr: 27: Přínosy střediska v Kunžaku

Obr: 28: Příjezdová cesta do obce Leština

Obr: 29: Varianty cest z Dačic do obce Leština

Obr: 30: Varianty cest z Jindřichova Hradce do obce Leština

Obr: 31: Varianty cest z Kunžaku do obce Leština

Obr: 32: Vypočtené nové plošné pokrytí

Obr: 33: Jednotlivá obvodní oddělení policie

Obr: 34: Sjízdné cesty pro vozidlo Octavia PČR

Obr: 35: Výpočet dojezdových časů pomocí funkce obalová zóna (Buffer)

Obr: 36: Vypočtené dojezdové časy

Obr: 37: skutečné obvody dojezdových časů PČR

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Základní tabulka plošného pokrytí území ČR jednotkami PO

Tabulka č. 2 – Navrhované rychlosti pro vozidla IZS

Tabulka č. 3 – Vypočtené plochy pro jednotlivá střediska

Tabulka č. 4 – Provoz výjezdových základen na Jindřichohradecku

Tabulka č. 5 – Dojezdové časy pro jednotlivé trasy (Dačice - Leština)

Tabulka č. 6 – Dojezdové časy pro jednotlivé trasy (Jindřichův Hradec - Leština)

Tabulka č. 7 – Dojezdový čas (Kunžak - Leština)

Seznam zkratek

Arc: Attached Reserve Computer

CEDA: Central European Data Agency

ČR: Česká republika

ESRI: Environmental Systems Research Institute

GIS: geografický informační systém

GPS: global position system

CHKO: chráněná krajinná oblast

ID: identifikační kód

IZS: integrovaný záchranný systém

JPO: jednotka požární ochrany

MU: mimořádná událost

N: naléhavost

PČR: policie české republiky

PO: požární ochrana

RLP: rychlá lékařská pomoc

RV: RendezVous

RZP: rychlá zdravotnická pomoc

SDH: sdružení dobrovolných hasičů

S-JTS: souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální

SW: software

TCTV 112: Telefonní Centrum Tísňového Volání 112

ÚO: územní odbor

VW: Volkswagen

ZLP: záchranné a likvidační práce

ZZS: zdravotní záchranná služba