

MV Kód: VF20142015034	Odpovědný řešitel: Intergraph CS	Název dokumentu: Certifikovaná metodika tvorby znakové sady pro využití v rámci geografické podpory krizového řízení
Název projektu: Geoinformatika jako nástroj pro podporu integrované činnosti bezpečnostních a záchranných složek státu	Řešitel metodiky: Masarykova univerzita Geografický ústav	Verze: 1.0 Stránky: 1 z 58

CERTIFIKOVANÁ METODIKA TVORBY ZNAKOVÉ SADY PRO VYUŽITÍ V RÁMCI GEOGRAFICKÉ PODPORY KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ

Mgr. Zdeněk Stachoň, Ph.D., Doc. RNDr. Petr Kubíček, CSc.,
RNDr. Lukáš Herman, Mgr. Jan Russnák

Realizováno v rámci projektu Geoinformatika jako nástroj pro podporu integrované činnosti bezpečnostních a záchranných složek státu

Masarykova univerzita

01. 11. 2015

Obsah

1 VÝCHODISKA ZPRACOVÁNÍ METODIKY

- 1.1 CÍLE METODIKY**
- 1.2 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGICKÝ RÁMEC**
- 1.3 METODIKA ZPRACOVÁNÍ**
- 1.4 SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY**
 - 1.4.1 Standard NATO APP-6A**
 - 1.4.2 Sada mapových znaků – American National Standards Institute**
 - 1.4.3 Základní policejní mapa verze 1.0**
- 1.5 ZHODNOCENÍ**

2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY NÁVRHU KARTOGRAFICKÉ VIZUALIZACE

- 2.1 DOPORUČENÉ ZÁKLADNÍ PRINCIPY KARTOGRAFICKÉ VIZUALIZACE**
 - 2.1.1 Princip důležitosti**
 - 2.1.2 Princip skladebnosti**
 - 2.1.3 Princip intenzity**
 - 2.1.4 Princip dynamiky**
- 2.2 NÁVRH VIZUALIZACE PRVKU TOPOGRAFICKÉHO PODKLADU**
- 2.3 NÁVRH VIZUALIZACE TAKTICKÝCH PRVKŮ**

3 PŘÍPADOVÁ STUDIE

- 3.1 NÁVRH ZNAKOVÉ SADY**
 - 3.1.1 Barva**
 - 3.1.2 Formát pro uložení mapových znaků**
 - 3.1.3 Tvar**
 - 3.1.4 Skladebnost**
 - 3.1.5 Jednotky**
 - 3.1.5.1 Skladebnost 2**
 - 3.1.5.2 Měřítka**
 - 3.1.5.3 Návrh vizualizace pro jednotky a vozidla**
 - 3.1.6 Infrastruktura**
 - 3.1.7 Škody**
 - 3.1.8 Opatření**
 - 3.1.9 Hrozby a nebezpečné látky**
- 3.2 ZHODNOCENÍ**

4 OVĚŘENÍ KARTOGRAFICKÉ VIZUALIZACE

- 4.1 PERCEPČNÍ ASPEKTY KARTOGRAFICKÝCH ZNAKŮ**
- 4.2 MOTIVOVANOST (ASOCIATIVNOST) KARTOGRAFICKÝCH ZNAKŮ**
- 4.3 OSOBNOSTNÍ ASPEKTY UŽIVATELŮ**
- 4.4 ZHODNOCENÍ**

5 SHRUTÍ A DOPORUČENÍ

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

7 POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

8 POUŽITÁ A SOUVISEJÍCÍ LITERATURA

Certifikovaná metodika tvorby znakové sady
pro využití v rámci geografické podpory krizového řízení.



9 PŘÍLOHY

10 SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

1 Východiska zpracování metodiky

Metodika tvorby znakové sady pro využití v rámci geografické podpory krizového řízení reaguje na současný stav roztržitosti tvorby kartografických produktů pro účely geografické podpory krizového řízení. Je určena zejména pro tvůrce a uživatele map a jejich možných tematických nadstaveb v oblasti krizového řízení. Jedná se zejména o tvůrce materiálů pro účely geografické podpory činnosti Integrovaného záchranného systému (IZS) případně dalších účastníků, kteří vstupují do řešení situací vyžadujících součinnost s ostatními složkami IZS.

Celý dokument je primárně zpracován pro potřeby geografické podpory činnosti Policie České republiky. Uvedené principy kartografické vizualizace jsou z toho důvodu ilustrovány na datech a příkladech souvisejících s činností Policie.

1.1 *Cíle metodiky*

Hlavním cílem Metodiky je poskytnout zásady tvorby znakové sady pro mapové výstupy v souladu se současnými zvyklostmi orgánů a metod krizového řízení a teoretickými zásadami tvorby map užívanými v ČR a v Evropě. Součástí metodiky je doporučit strukturu znakové sady, měřítkové řady, standardizovaných popis jednotlivých znaků využitelný v analogovém i elektronickém prostředí. Navrhované zásady jsou dokumentovány závěrečnou ukázkou užití znakové sady na vybraných mimořádných událostech.

Dílčím cílem metodiky je dále zjednodušit další tvorbu plánovaných i ad-hoc znaků pro geografickou podporu činností v rámci krizového řízení a vytvořit základ pro sjednocení postupů jejich tvorby. Metodika je chápána a vytvářena na konceptuální úrovni, tedy jako obecný návod pro tvorbu uvedené znakové sady, který platformě nezávislý a lze jej využít jak v elektronickém, tak ve i v analogovém prostředí. Sada znaků uvedených v závěru metodiky je pouze ukázkovým příkladem a v žádném případě není zamýšlena jako vyčerpávající výčet všech možných znaků využitelných pro oblast krizového řízení. Uvedené zásady tvorby znaků je třeba chápat jako otevřený návrhový rámec využitelný pro tematickou nadstavbu krizového řízení.

Dalším dílčím cílem metodiky je navrhnout metodu hodnocení navržené znakové sady pro účely geografické podpory činnosti PČR. Z důvodu zachování objektivnosti hodnocení byla jako nejvhodnější zvolena metoda vícefázového měření výkonů uživatelů při práci s mapou,

kteřá kombinuje kvantitativní i kvalitativní sběr dat a je zaměřena na kognitivní aspekty procesu získávání informací z mapy.

1.2 **Základní terminologický rámec**

Pojmy uvedené v této kapitole jsou používány v textu metodiky nebo jsou klíčové pro pochopení prezentované problematiky. Použitá terminologie vychází z definovaných termínů v prostředí krizového řízení a oblasti kartografie a geoinformatiky. Primárně jsou používány české termíny. Pouze v případě, že neexistuje český ekvivalent nebo v případě, že český ekvivalent není široce zaužívaný, jsou použity původní anglické termíny.

Pro jednodušší strukturu textu jsou využívány zkratky často se opakujících termínů, které jsou uvedené v seznamu zkratk.

- **Časový faktor**

Denní a roční doba, doby trvání jednotlivých operací, ochranné doby jednotlivých ochranných prostředků.

- **Grafická proměnná**

V kartografii představuje dílčí charakteristiku mapového znaku, která je schopná nést informaci.

- **Kartografické zobrazení**

1: Matematicky definované vztahy mezi identickými body na dvou referenčních plochách nebo na referenční a zobrazovací ploše.

2: Konverze souřadnic z elipsoidického souřadnicového systému do roviny.

- **Krizová situace**

Mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu (dále jen „krizový stav“).

- **Mapa**

Zmenšený generalizovaný konvenční obraz Země, kosmu, kosmických těles nebo jejich částí převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografických zobrazení), ukazující prostřednictvím metod kartografického znázorňování polohu, stav a vztahy přírodních, sociálně-ekonomických a technických objektů a jevů. (Terminologická komise ČÚZK, 2014).

- **Mapový klíč (mapová legenda)**

Seznam mapových značek, popřípadě další vysvětlivky sloužící k používání mapy, uvedené v přehledné úpravě obvykle na okraji mapy (Terminologická komise ČÚZK), nutná pro správné porozumění mapovému obsahu.

- **Mapový znak**

Grafická jednotka obsahující formu, význam a polohu.

- **Měřítko mapy**

Poměr zmenšení nezkreslené délky v mapě k odpovídající délce ve skutečnosti; označuje se výrazem 1 : M, kde M je měřítkové číslo. (VÚGTK, 2014).

- **Metadata**

Data popisující a dokumentující data. Data o datech nebo datových sadách, tedy množina informací popisujících daná data. (Charvát a kol., 2007).

- **Mimořádná událost (MU)**

Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také jako havárie (většinou v důsledku činnosti člověka), které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.

- **Mimořádná situace**

Situace vzniklá v určitém prostředí v důsledku hrozby vzniku nebo důsledku působení mimořádné události, která je řešena obvyklým způsobem složkami integrovaného záchranného systému, bezpečnostního systému, systému ochrany ekonomiky, obrany apod. a příslušnými orgány za použití jejich běžných oprávnění, postupů a na úrovni běžné spolupráce bez vyhlášení krizových stavů.

- **Míra rizika**

Pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu. Míru rizika lze posoudit na základě tzv. analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit.

- **Nebezpečí**

Označení možných zdrojů nebo příčin havárie; také předmět nebo situace, které vytvářejí hrozbu ztrát (= může nastat negativní jev).

- **Nebezpečná látka (NL)**

Chemická látka nebo přípravek, která může v případě havárie způsobit škodu na majetku, životním prostředí, životě a zdraví lidí.

- **Nebezpečnost**

Schopnost nepříznivě působit. Je to vlastnost dané látky nebo faktoru. Například:

- toxicita
- výbušnost
- hořlavost
- dráždivost
- žíravost
- karcinogenita
- mutagenita
- nebezpečnost pro životní prostředí

- **Ohrožení**

Používá se k vyjádření skutečnosti, že došlo k aktivaci zdroje rizika a k jeho působení na okolí.

- **Piktogram**

Zjednodušená grafická reprezentace objektu nebo jevu. Používají se mimo jiné i na nálepkách obalů chemických látek. Poskytují rychlé informace o tom, jestli daná látka je hořlavina, výbušnina, oxidační činidlo, jed, zdraví škodlivá látka, žíravina, dráždivá látka nebo látka nebezpečná pro životní prostředí (ŽP).

- **Riziko**

Možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby.

- **Znak (signum, signans)**

Splňuje dvě základní podmínky:

1. Je to něco, za čím se skrývá něco jiného (signatum, referent, věc),
2. Existuje někdo, kdo si takový vztah uvědomuje.

1.3 **Metodika zpracování**

V první fázi řešení byla provedena analýza shromážděných materiálů z prostředí tvorby mapových znaků, krizového řízení a jeho geografické podpory. Mezi použité dokumenty patří například soubory typových činností (STČ) specificky souvisejících s předmětnou problematikou, materiály ze cvičení IZS, relevantní části vnějších havarijních plánů, vybraných zásahových plánů atp. V případě STČ se jednalo zejména o STČ 01/IZS - Záchrana pohřešovaných osob – pátrací akce v terénu STČ 03/IZS - Hrozba použití NVS nebo nález NVS, podezřelého předmětu, munice, výbušnin, a výbušných předmětů souvisejících činností.

Při zpracování byly analyzovány následující dokumenty STČ:

- STČ 01/IZS Špinavá bomba
- STČ 02/IZS Demonstrování úmyslu sebevraždy
- STČ 03/IZS Hrozba použití NVS nebo nález NVS, podezřelého předmětu, munice, výbušnin a výbušných předmětů
- STČ 04/IZS Letecká nehoda
- STČ 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů
- STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty
- STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob-pátrací akce v terénu
- STČ 08/IZS Dopravní nehoda
- STČ 09/IZS Zásah složek IZS při mimořádné události s velkým počtem raněných a obětí
- STČ 10/IZS Při nebezpečné poruše plynulosti provozu na dálnici
- STČ 11/IZS Chřipka ptáků
- STČ 12/IZS Při poskytování psychosociální pomoci
- STČ 13/IZS Reakce na chemický útok v metru
- STČ 14/IZS Amok-útok aktivního střelce

Rovněž byla zpracována analýza následujících částí VHP ETE (Vnější havarijní plán elektrárny Temelín):

- C 2 Plán vyrozumění
- C 3 Plán varování obyvatelstva
- C 4 Plán záchranných a likvidačních prací
- C 7 Plán evakuace
- C 9 Plán dekontaminace
- C 10 Plán monitorování

- C 11 Plán regulace pohybu osob a vozidel
- C 15 Plán opatření při úmrtí osob
- C 16 Plán zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti
- C 17 Plán komunikace s veřejností
- Informační část

Dále byly také reflektovány další dokumenty související s řešenou problematikou, zejména Havarijní plán Jihočeského kraje a dokumenty ZPPP (Závazný pokyn policejní prezidenta) a RPP (Rozkaz policejního prezidenta):

- ZPPP 10/2009, o zajišťování vnitřního pořádku a bezpečnosti
- ZPPP 27/2008, kterým se upravují úkoly Policie České republiky při přípravě a provádění záchranných a likvidačních prací složkami integrovaného záchranného systému
- ZPPP 10/2009, o zajišťování vnitřního pořádku a bezpečnosti
- ZPPP 27/2008, kterým se upravují úkoly Policie České republiky při přípravě a provádění záchranných a likvidačních prací složkami integrovaného záchranného systému
- ZPPP 180/2012, o plnění základních úkolů služby pořádkové policie
- ZPPP 181/2007, o přeshraničním pronásledování
- ZPPP 193/2002, kterým se stanoví pravidla ozbrojeného doprovodu zajišťovaného Policií České republiky při přepravě peněz a jiných cenností,
- ZPPP 180/2012, o plnění základních úkolů služby pořádkové policie

Na základě analýzy výše uvedených materiálů byly vytvořeny obecně aplikovatelné postupy pro vytváření znakových sad pro geografickou podporu krizového řízení. Je třeba zdůraznit, že většina analytických vstupů nemá explicitně uvedeny možné podpůrné zdroje prostorových dat ani případné prostorové objekty, které je v případě mimořádné situace vhodné zahrnout do tvorby znakové sady. Obecné postupy jsou v dalším textu demonstrovány na zvolené případové studii.

Pokud není uvedeno jinak, pochází ukázky mapových výřezů z materiálů Geografického ústavu Masarykovy univerzity.

1.4 **Současný stav problematiky**

Úvodní část metodiky je zaměřena na obecné komplexní přístupy ke kartografické vizualizaci v oblasti krizového řízení a oblastech souvisejících. Klíčovým dokumentem s vazbou na kartografickou vizualizaci je jednak standard pro tvorbu vojenských topografických znaků NATO APP-6A (Vojenské značky pro systémy se základnami na souši, 1999), představující jeden z mála existujících standardů řešících kartografickou vizualizaci v oblasti krizového řízení, dále standard mapových znaků – American National Standards Institute - ANSI INCITS 415-2006 (MacEachren A. et al, 2010) a jeho další optimalizace a také dostupný katalog objektů Základní policejní mapy verze 1.0. Jako relevantní se jeví i práce Chmelíková, Adamec (2014), nicméně obsažené přístupy ke kartografické vizualizace jsou z větší části přebírány ze standardu NATO. Z toho důvodu není tato práce dále analyzována.

Pro účely Hasičského záchranného sboru byl vytvořen Metodický návod k vypracování dokumentace zdolávání požárů (Hanuška, 1996), který obsahuje seznam mapových znaků pro grafickou část dokumentace zdolávání požárů. Vlastní tvorba znaků ovšem v dokumentu není popsána, proto není dokument dále uváděn.

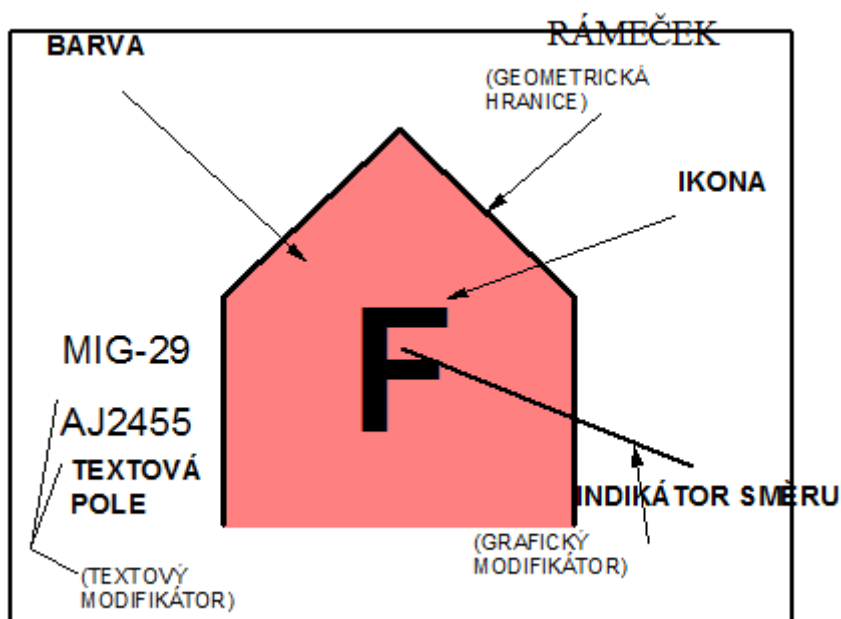
1.4.1 Standard NATO APP-6A

Následující text vychází z informací uvedených ve standardu APP-6A - Vojenské značky pro systémy se základnami na souši, 1999. Uvedená verze standardu je v současné době stále rozvíjena (Oper 2_3), nicméně použité základní principy kartografické vizualizace zůstávají neměnné.

Standard APP-6A (Vojenské značky pro systémy se základnami na souši, 1999) představuje definici: „společné operační symboliky společně s bližšími požadavky na její zobrazování a zakreslování s cílem dosáhnout kompatibility a maximální možné interoperability pozemních systémů velení, řízení, spojení, výpočetní techniky a vojenského zpravodajství, vývoje, bojové činnosti a výcviku. Tato publikace se zabývá efektivním přenosem symbolových informací v rámci informační domény za využití standardní metodologie hierarchie značek, standardní informační taxonomie a standardních identifikátorů značek. Norma platí pro zobrazování jak automatizovaně, tak i ručně zakreslovaných grafických znaků.“ Důležitým faktem je zmíněná možnost automatického (rozuměj elektronického) a ručního vytváření kartografických materiálů.

Základní použité principy kartografické vizualizace:

- A) IKONOVÉ ZNAČKY - Ikonová značka sestává z rámečku (geometrického ohraničení), výplně a ikony, jak naznačuje obrázek 1.



Obr 1. Komponenty mapového znaku (APP-6A, 1999).

1. Rámeček - představuje geometrické ohraničení značky, který, je-li zobrazen, poskytuje informace o příslušnosti, bojovém rozměru/dimenzi bojové činnosti a stavu operačního objektu. Rámeček je ohraničením značky a nezahrnuje přiřčené prvky uvnitř a vně ohraničení. Rámeček slouží jako základna, ke které jsou připojovány další komponenty a modifikátory značky.
2. Výplň - jedná se o vnitřní prostor značky. Je-li výplň barevná, umožňuje lepší zobrazení informace o příslušnosti objektu. Není-li barva použita, je výplň průhledná.
3. Ikona - je nejvnitřnější částí značky, která – je-li zobrazena – abstraktně, obrazově nebo alfanumericky (příklad na obrázku 1) znázorňuje operační objekt. Ikona zobrazuje úlohu nebo bojový úkol, který daný objekt plní.

TAKTICKÝ GRAFICKÝ ZNAK - Taktický grafický znak podává informace vztahující se k bojové činnosti, které nemohou být zobrazeny pouze pomocí ikonových značek. Tato grafická zobrazení znázorňují hranice jednotek, zvláštní označení prostorů a další specifická značení, která souvisí s geometrií prostoru bojové činnosti a jsou nezbytná pro plánování a řízení bojiště.

MODIFIKÁTORY ZNAČEK - Modifikátorem je fakultativní textové pole nebo grafický indikátor, který poskytuje doplňkové informace o přiřazené značce nebo taktickému grafickému znaku. Tato publikace definuje různé druhy modifikátorů a udává, kde má být ten který druh modifikátoru umísťován ve vztahu ke značce nebo taktickému grafickému znaku.

IDENTIFIKAČNÍ KÓD ZNAČKY - Identifikační kód značky je alfanumerický kód, který je možno používat k předávání informací potřebných pro tvorbu a zobrazování značek a taktických grafických symbolů.

POUŽÍVÁNÍ SPECIÁLNÍCH SOUBORŮ ZNAČEK - Zatímco je systém značek uvedený v této publikaci uzpůsoben informačním potřebám C4I pozemních složek ozbrojených sil, předpokládá se, že pro přesné popsání prostoru bojové činnosti bude zapotřebí zobrazovat informace i z dalších operačních domén. Řada z těchto dalších domén vydala normy systému značek nebo jiné dokumenty upravující informační požadavky odpovídající kritériím vymezeným touto publikací. Příloha F obsahuje systémy značek, které mohou být pro uživatele tohoto dokumentu eventuálně užitečné.

VYJÁDŘENÍ ČASOVÉHO ASPEKTU, RESP. NEJISTOTY EXISTENCE OBJEKTU

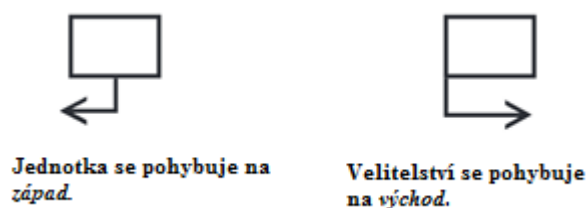
- Předpokládané umístění objektu je vyjádřeno přerušovanou čarou obrysu objektu (viz obrázek 2).



Obr 2. Příklad vyjádření časového aspektu (APP-6A, 1999).

VYJÁDŘENÍ DYNAMIKY

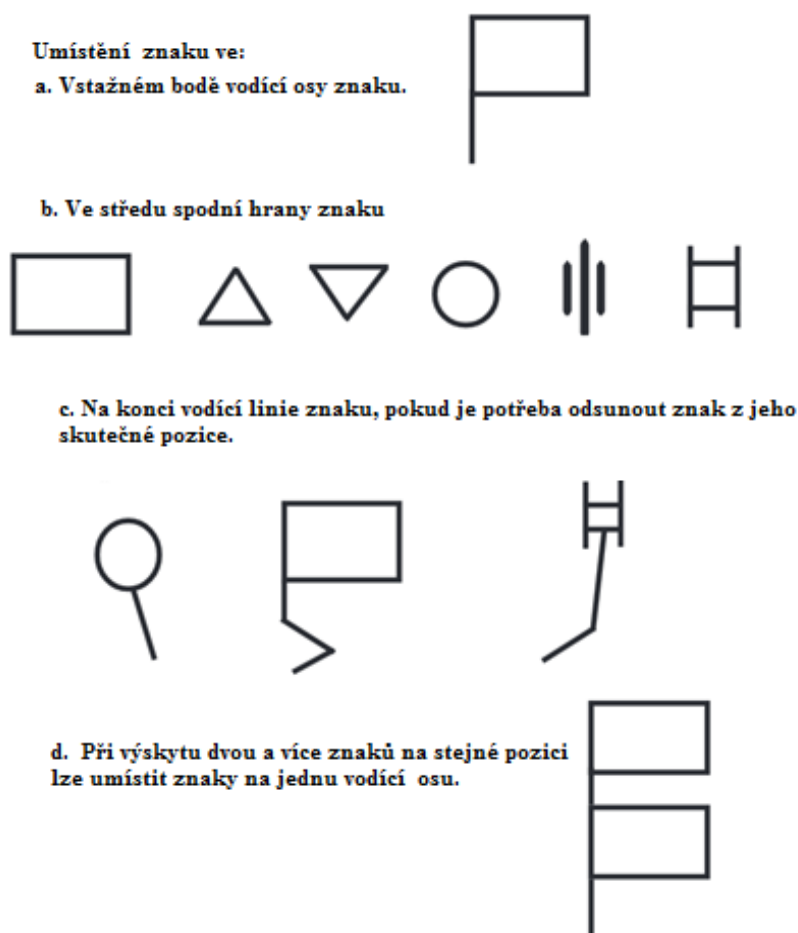
- Změna polohy, respektive pohyb objektu je vyjadřován šipkou udávající směr pohybu (viz obrázek 3).



Obr 3. Příklad vyjádření dynamiky jevu (APP-6A, 1999).

ROZLIŠENÍ TYPU OBJEKTU

- K základnímu rozlišení typu objektu je využíváno tvaru mapového znaku. Výhoda je spatřována v jeho nezávislosti na barevné či černobílé verzi mapy, aktuálních světelných podmínkách atp. (viz obrázek 4).



Obr 4. Příklad vyjádření typu objektu a jeho umístění (APP-6A, 1999).





1.4.2 Sada mapových znaků – American National Standards Institute

Federal Geographic Data Committee (FGDC), Homeland Security Group publikoval a dále rozvíjí sadu mapových znaků, která je určena pro geografickou podporu činnosti složek zapojených do krizového řízení a zároveň pro informování veřejnosti v případě mimořádných událostí (viz Homeland Security Working Group, 2012).

Základní implementované principy kartografické vizualizace jsou:

- Primární zaměření na bodové mapové znaky.
- Použití tvaru pro rozlišení kategorií (použití kruh, pravoúhelník a kosočtverec).
- Nezávislost na barevném resp. černobílém provedení.
- Zaměření sady na mapy velkého měřítka.



Symbol Types	Symbol Image	Key Stroke	Symbol Terms and Definitions
1.) Incidents Background Symbol (Background)		!	<i>Incidents Background Symbol (Background)</i> - The background fill shape for the Incidents symbol.
2.) Incidents Frame Symbol (Frame)		#	<i>Incidents Frame Symbol (Frame)</i> - The frame shape for the Incidents symbol.
*3.) Civil Disturbance Incident (Theme)		A	<i>Civil Disturbance Incident (Theme)</i> - Human activities resulting in the disrupting of services or requiring varying levels of support, law enforcement or attention.
*4.) Civil Demonstrations (Civil DisturbanceFeature)		B	<i>Civil Demonstrations (Civil Disturbance)</i> - A public display of group feelings toward a person or cause. (Source: Merriam-Webster Online Dictionary definition)

Obr 5. Ukázka znaků sady Homeland Security Group. (Homeland Security Working Group, 2012)

Jednoznačnou výhodou této sady je fakt, že byla implementována a je dostupná její verze pro použití v geografických informačních systémech. Na druhou stranu po analýze uvedené znakové sady lze konstatovat, že její obsah i použitá kartografická vizualizace reflektují odlišné kulturní prostředí severoamerického kontinentu tzn. USA a Kanady.

1.4.3 Základní policejní mapa verze 1.0

Základní policejní mapy verze 1.0 představuje první pokus o standardizaci kartografické vizualizace pro podporu činnosti PČR. Jedná se výčet objektů, které se mohou vyskytovat na grafických dokumentech, v tomto případě na mapách, používaných při činnosti PČR. Celkem obsahuje 114 typů objektů a dvě klasifikace sídel pomocí popisu pro velká a malá měřítka. V současné době existuje, podle informací z workshopu Mapy Budoucnosti (konaném v červnu 2015 v Praze), k dispozici její druhá a třetí verze.

Z kartografického hlediska obsahuje katalog objektů detailní výčet objektů vyskytujících se v krajině. Jelikož byl katalog objektů vytvořen pracovníky PČR lze usuzovat, že jednotlivé prvky jsou popsány detailně s ohledem na specifikum činností PČR. Přesto zde lze nalézt prostor pro další rozšíření a optimalizaci existujícího návrhu. Nutno poznamenat, že Katalog objektů ZPM, její celková koncepce je stále předmětem vývoje a technologické implementace. Dílčím cílem této metodiky je poskytnout vodítka pro další rozpracování a optimalizaci ZPM.

Vybrané části katalogu objektů jsou zobrazeny na obrázku 6.

	zahrada		přírodní rezervace/ památka
	louka		dálniční sjezd
	park		
	lom	297	výšková kóta
376	číslo popisné/orientační	Velká měřítko:	
	maximální průjezdná výška pod mostem (m)	Pízeň	obec/město
	hektometr železniční tratě	Černotín Jižní Předměstí	část obce/část města
	číslo přejezdu	<i>U Šamotky</i>	základní sídelní jednotka
	kilometráž silnice/dálnice	Malá měřítko:	
Vltava	vodní tok/plocha	<u>Pízeň</u>	krajské město/hlavní město
<i>Zitkovy sady</i>	pomístní název, účelová zastávka	Cheb	sídlo- nad 30 000 obyvatel
Pivovarská	ulice	Klatovy	sídlo- 10 000 až 29 999 obyvatel
	číslo železniční tratě	Přeštice	sídlo- 4 000 až 9 999 obyvatel
		Chlumčany	sídlo- 1 000 až 3 999 obyvatel
		Přestavky	sídlo- pod 999 obyvatel
		Černotín Jižní Předměstí	část obce/část města

Obr 6. Ukázka části katalogu objektů ZPM verze 1.

1.5 Zhodnocení

Z uvedených ukávek vizualizace je patrné, že v současné době jsou přístupy ke kartografické vizualizaci v prostředí geografické podpory pro účely krizového řízení a související oblasti značně různorodé. Z hlediska využití v prostředí ČR se sada FGDC jeví jako nevhodná zejména z důvodu, že existují značné rozdíly k přístupům a vnímání kartografické vizualizace v odlišných kulturních prostředích (například Stachoň et al, 2015). ZPM je stále

vyvíjena a je primárně zaměřena na tvorbu obecných podkladových dat, a proto budou více zohledněny závěry plynoucí ze standardu NATO.

Na základě dostupných dokumentů bylo v následujících kapitolách přistoupeno ke stanovení doporučení pro návrh kartografické vizualizace, který splňuje předem stanovené předpoklady. Návrh je rozdělen na topografický podklad a tematický obsah a aplikován na zvolených příkladech. Nejedná se ovšem o vyčerpávající přehled všech objektů a jevů, které se mohou vyskytnout, ale spíše o ilustraci aplikace navržených základních principů kartografické vizualizace.

Na základě analýzy obsahu Katalogu objektů základní policejní mapy, lze konstatovat, že do značné míry svým obsahem odpovídá obsahu Základní Báze Geografických Dat (ZABAGED). Na základě těchto skutečností je možné pro vytvořený katalog objektů převzít strukturu tříd objektů státního mapového díla. Konkrétně katalog objektů ZABAGED obsahuje 8 tříd objektů (ČUZK, 2014):

- Sídla, hospodářské a kulturní objekty
- Komunikace
- Rozvodné sítě a produktovody
- Vodstvo
- Územní jednotky včetně chráněných území
- Vegetace a povrch
- Terénní reliéf
- Geodetické body

Pouze poslední položka geodetické body se jeví jako méně relevantní pro činnost PČR, proto je možné uvedené třídění objektů převzít pro základní policejní mapu. Dále by měla být součástí katalogu objektů:

- Jednoznačnou definici jednotlivých objektů (ideálně doplněnou o grafické zobrazení reprezentovaného objektu - jako příklad může katalog objektů pro švýcarské státní mapové dílo - viz obr. níže).
- Geometrická reprezentace objektu.
- Geometrická přesnost objektu.

- Informace o zdrojové databázi (včetně jejího garanta).
- Atributová informace obsahující minimálně informace: název atributu, použitý datový typ, předmět atributu, hodnotu atributu a význam hodnot atributu.



Autobahn

- Kreuzungsfreie Schnellverkehrsstrasse
- Richtungsgetrennte Fahrbahnen mit Mittelstreifen
- Kein gemischter Verkehr (Velos, Traktoren)
- Mit der grünen Brückentafel signalisiert
- Alle öffentlichen Ein- und Ausfahrten sind dargestellt
- Alle Rast- und Parkplätze sind dargestellt

Obr 7. Příklad grafického zobrazení reprezentovaného objektu (dálnice) v případě katalogu objektů švýcarského státního mapového díla (SWISSTOPO, 2011).

Kovárník (2005) ovšem dělí obsah grafických dokumentů na topografický podklad a zakres taktické situace. Toto členění může vytvořit vyšší úroveň struktury katalogu objektů.

Strukturování katalogu objektů zvýší zapamatovatelnost a obecně usnadní využití ZPM pro účely geografické podpory činnosti PČR. Katalog může být výhledově zařazen do výcvikových materiálů pro příslušníky PČR.

2 Základní principy návrhu kartografické vizualizace

Kapitola popisuje obecně aplikovatelné principy pro vytvoření mapových znaků pro účely geografické podpory krizového řízení. Většina příkladů je posléze ilustrována na zvolené případové studii návrhem bodových znaků. Bodové znaky byly zvoleny z důvodu, předpokladu využití ZPM jako topografického podkladu v barevné a černobílé (šedotónové) verzi pro zvolenou případovou studii.

Kartografie disponuje rozsáhlým metodologickým aparátem zaměřeným na vizualizaci prostorových jevů různého charakteru. Aspekty vizualizace je možné nalézt v široké škále publikací. Jako příklad lze uvést práce Robinsona (1995), Bertina (1973), Krygier & Wood (2005) a další. Přístupy ke kartografické vizualizaci v oblasti krizového řízení a souvisejících můžeme nalézt například v Konečný et al (2011), Friedmannová (2010) a další. Dále jsou popisovány pouze přístupy relevantní pro vizualizaci dat pro geografickou podporu krizového řízení.

Pro stanovení kartografické vizualizace pro účely geografické podpory krizového řízení je vhodné dodržení několika podmínek:

- A) Podmínka vzniku jednotné sady pro účely geografické podpory činnosti složek v rámci krizového řízení (pozn. v prostředí České republiky k datu vzniku metodiky stále neexistuje).
- B) Podmínka optimalizace (minimalizace) počtu znaků v navržené sadě.
- C) Podmínka optimalizace (minimalizace) použitých počtu barev
- D) Zajištění primárního rozlišení skupiny objektů pomocí tvaru, který je nezávislý na barevné či černobílé verzi vizualizace.
- E) Podmínka jednoduchosti a skladebnosti znaků. Vytvořené znaky musí být možné ručně zakreslit v terénu do připravené mapy.

Pro dosažení daného výsledku bude využito několik principů, které umožní efektivnější využití navržené vizualizace.

2.1 ***Doporučené základní principy kartografické vizualizace***

2.1.1 Princip důležitosti

Vztahuje se k dané situaci. Objekty důležité pro danou situaci jsou vizualizovány výrazněji než objekty poskytující sekundární informace. Typickým příkladem může být upřednostnění zákresu taktických značek před topografickým podkladem sloužícím k orientaci (viz obr. 8).



Obr 8. Ilustrace principu důležitosti.

2.1.2 Princip skladebnosti

Princip skladebnosti předpokládá fakt, že různé vlastnosti zobrazeného objektu, či jevu se odlišně projeví v návrhu jeho kartografické vizualizace, pokud je to možné. Výhodou tohoto přístupu je možnost odstranění nutnosti studia a zapamatování rozsáhlé mapové legendy. Uživatel si osvojí pouze princip skladebnosti a jeho použití a následně je schopen odvodit význam jednotlivých mapových znaků (viz dále).

Příklad skladebnosti mapového znaku je uveden na obrázku 9.



Obr 9. Ilustrace principu skladebnosti mapového znaku.

2.1.3 Princip intenzity

Vyšší intenzita stejného jevu je zobrazována výrazněji. Příkladem může být počet obyvatel ohrožené oblasti zobrazený ve formě gridu (viz obr. 10).



Obr 10. Ilustrace principu intenzity.

2.1.4 Princip dynamiky

Většina jevů v realitě není statických, ale dochází ke změně jejich stavu. Tento fakt je možné zohlednit zejména v případě elektronických map. Typicky se jedná o záznam polohy vozidla monitorovaný pomocí GPS (Global Positioning System) apod. V omezené míře je možné tento princip použít i u statických map (viz obr. 11).





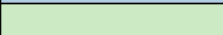


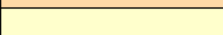
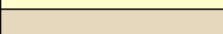


Obr 11. Ilustrace principu dynamiky.

2.2 *Návrh vizualizace prvku topografického podkladu*

Na základě analýzy možností kartografické vizualizace s ohledem na charakter prezentovaných dat bylo přistoupeno k návrhu variantní kartografické vizualizace. V případě topografického podkladu jde o barevnou a šedotónovou verzi. Výhodou barevné verze je intuitivnější identifikace jednotlivých prvků topografického podkladu (vodstvo modře atp.). Výhodou šedotónové verze je uvolnění grafického zaplnění pro označení míst mimořádné události atp. (srovnej tab. 1 a tab.. 2). U barevného řešení jsou uvedeny kódy RGB i CMYK, tedy barevné modely vhodné jak pro elektronické prostředí, tak případně pro tištěnou podobu mapového výstupu.

V případě taktických prvků jde o variantu vhodnou pro upravený topografický podklad a ortofoto, které může být efektivním nástrojem pro podporu rozhodování.

Definice použitých barev byly převzaty z nástroje ColorBrewer v. 2.0 (Brewer 1999), který byl vyvinut za účelem efektivní kartografické vizualizace vhodné i pro osoby s posunem barevného vnímání.

<i>Barevný model RGB</i>			<i>Barevný model CMYK</i>					<i>možný význam</i>
<i>R</i>	<i>G</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>M</i>	<i>Y</i>	<i>K</i>		
251	180	174	0	28	31	2		průmyslová zástavba
179	205	227	21	10	0	11		vodní plocha
204	235	197	13	0	16	8		les
222	203	228	3	11	0	11		účelová zástavba
254	217	166	0	15	35	0		sady, zahrady
255	255	204	0	0	20	0		louka
229	216	189	0	6	17	10		budova
253	218	236	0	14	7	1		
242	242	242	0	0	0	5		plochy bez vegetace

Tab. 1. Ukázka navrženého schématu pro barevnou verzi mapy.

<i>Barevný model RGB</i>			<i>Barevný model CMYK</i>					<i>možný význam</i>
<i>R</i>	<i>G</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>M</i>	<i>Y</i>	<i>K</i>		
153	153	153	0	0	0	40	průmyslová zástavba	
178	178	178	0	0	0	30	vodní plocha	
222	222	222	0	0	0	13	les	
211	211	211	0	0	0	17	účelová zástavba	
222	222	222	0	0	0	13	sady, zahrady	
249	249	249	0	0	0	2	louka	
217	217	217	0	0	0	15	budova	
230	230	230	0	0	0	10		
242	242	242	0	0	0	5	plochy bez vegetace	

Tab. 2. Ukázka navrženého schématu pro černobílou verzi mapy.

Topografický podklad je vhodné vizualizovat odlišně minimálně ve dvou úrovních měřítka:

- V prvním kroku jde o měřítko 1:100 000 pro účely přehledné mapy

Přehledná mapa obsahuje následující redukované prvky topografického podkladu

A) Plošné prvky

- a. Lesní plochy
- b. Vodní plochy
- c. Zastavěné plochy sídel s počtem obyvatel větším než 5000

B) Liniové prvky

- a. Vodní toky
- b. Železnice
- c. Silnice

C) Bodové prvky

- a. Sídla s počtem obyvatel menším než 5000

D) Popis

- a. Sídla s počtem obyvatel větším než 5000
- b. Sídla s počtem obyvatel menším než 5000






V druhém kroku jde o měřítko 1:10 000 a větší

V tomto případě zůstává barevnost shodná, ale dochází ke zvýšení počtu zobrazených prvků. Topografický podklad je doplněn o prvky výškopis (vrstevnice, kóty), dále označení komunikací a typů plošných objektů.

2.3 *Návrh vizualizace taktických prvků*











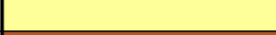

Pro účely rozlišení taktických prvků bylo primárně využito tvaru jako nejúčinnější grafické proměnné (Bertin 1973, Voženílek a kol 2011). Základní výhodou tvaru je kromě jednoznačné rozlišitelnosti základních geometrických tvarů, také jejich relativně snadná konstrukce v případě ručního zákresu do papírové mapy, ale také nezávislost na barevném provedení mapy. Takže informace nesená prostřednictvím tvaru zůstává nezávislá i v případě černobílého tisku.

Příklad použití návrh je na obrázku 12.

	Bod zájmu (POI) - infrastruktura, instituce...
	-
	Místa související se zásahem - štáb, nástupní prostor..
	Místo mimořádné události
	Vozidlo, jednotka

Obr 12. Příklad rozlišení typů objektů a jevů pomocí tvaru.

Jak již bylo zmíněno, taktické prvky jsou považovány za důležitější. Z toho důvodu jsou zvolené barevné kombinace výraznější, aby vynikly na použitém topografickém podkladu včetně alternativního užití šedotónového podkladu či ortofota. Navržené barevné schéma je součástí tabulky 3.

<i>Barevný model RGB</i>			<i>Barevný model CMYK</i>				
<i>R</i>	<i>G</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>M</i>	<i>Y</i>	<i>K</i>	
166	206	227	27	9	0	11	
31	120	180	83	33	0	29	
178	223	138	20	0	38	13	
51	160	44	68	0	73	37	
251	154	153	0	39	39	2	
227	26	28	0	89	88	11	
253	191	111	0	25	56	1	
255	127	0	0	50	100	0	
202	178	214	6	17	0	16	
106	61	154	31	60	0	40	
255	255	153	0	0	40	0	
177	89	40	0	50	77	31	

Tab. 3. Návrh barevného schématu pro vizualizaci taktických prvků.

3 Případová studie

Pro účely praktické demonstrace navržených principů byla zpracována případová studie, jejímž předmětem je ilustrační návrh řešení kartografické vizualizace pro běžný výkon služby, potřeby cvičení jednotlivých útvarů/služeb PČR a obecní policie ve vybrané lokalitě v případě zvolené mimořádné události. Pro účely případové studie bylo využito cvičení ZÓNA 2015, konané v září 2015.







V rámci kapitoly jsou také navrženy vybrané znaky pro sadu taktických symbolů (mapový klíč) pro geografickou podporu činností uvedených složek IZS včetně návrhu mechanismu ověření návrhu.

3.1 *Návrh vybraných znaků pro případovou studii*

3.1.1 Barva

Pro odlišení příslušných zásahových jednotek bylo použito výraznějších barevných kombinací, tak jako je navrhováno již v závěrečné zprávě 2.4 a kapitole výše. Obrázek 13 ilustruje barevná vyjádření následujících zásahových jednotek Policie České republiky (PČR), Armáda České republiky (AČR), Hasičský záchranný sbor (HZS), Zdravotnická záchranná služba (ZZS), Jednotka pro ochranu jaderné elektrárny (JOJE) a ostatní.

Zvolené barevné schéma bylo optimalizováno tak, aby byla zajištěna využitelnost na různých topografických podkladech. Například na topografické mapě (např. ZPM) a zároveň s využitím ortofota, které je značně barevně odlišné.

		C	M	Y	K	R	G	B
Policie České republiky		72	20	0	0	71	204	255
Armáda České republiky		60	0	80	0	102	255	51
Hasičský záchranný sbor		0	90	65	0	255	26	89
Zdravotnická záchranná služba		0	0	0	0	255	255	255
Jednotka pro ochranu jaderné elektrárny		0	20	100	0	255	204	0
Ostatní		0	0	0	40	153	153	153

Obr 13. Návrh barevného schématu pro odlišení zásahových jednotek.

3.1.2 Formát pro uložení mapových znaků

Grafických formátů existuje relativně široká paleta (Lienert et al. 2012) Konkrétní formát by měl splňovat několik podmínek, mezi které patří – existence standardu popisující daný formát, umožňovat použití barevnosti a vektorové kresby, která není závislá na měřítku mapy (viz obr. 14). Zvoleným grafickým formátem pro návrh mapových znaků byl standardizovaný vektorový formát pro webové prostředí SVG (Scalable Vector Graphics). Pro tvorbu návrhů tak byl použit open-source vektorový grafický editor Inkscape plně podporující tento formát. Velikost symbolů byla testována na tvaru čtverce o hraně 10px, 16px, 24px, 32px, 36px, 40px a 48px. Při volbě byl brán zřetel i fakt, že do obrysového tvaru bude umísťován další znak. Jako nejvýhodnější velikost byl zvolen čtverec o hraně 48px. Uvedená velikost dále reaguje s ohledem na konkrétní měřítko kartografické vizualizace.



Obr 14. Ukázka vlastností vektorové verze symbolu ve formátu SVG

Velikosti ostatních použitých tvarů uvedených na obrázku 14 byly dopočítány tak, aby symbol vždy zabíral stejnou plochu, a tudíž poskytoval i relativně stejný prostor pro umístění dalšího znaku.

Výše uvedený případ souvisel s konkrétní technologickou platformou využitou v rámci pilotní studie, která vyžadovala vektorovou podobu jednotlivých symbolů. V případě užití jiných aplikačních prostředí lze vytvořit odpovídající znakovou sadu také v jiných formátech, a to jak ve vektorové, tak v rastrové podobě. Mezi alternativními formáty přichází do úvahy například TruType fonty, EMF (Enhanced Metafile) či rastrové formáty PNG (Portable Network Graphics) a GIF (Graphics Interchange Format).

3.1.3 Tvar







V rámci navrhované symbologie lze vymezit následující skupiny znaků, které byly v následujících kapitolách i z důvodu přehlednosti popsány samostatně. Jsou jimi jednotky, infrastruktura, škody, opatření a hrozby a nebezpečné látky.

Veškerá níže navržená symbologie byla navržena pro cvičení Zóna 2015, které sloužilo jako zkušební prostředí. V rámci cvičení tak proběhlo i otestování značkového klíče. Na základě výsledků a zkušeností ze cvičení byly provedeny úpravy jednotlivých symbolů i rozšíření celé sady.

Celkem bylo identifikováno 6 základních typů:

- Infrastruktura
- Místa související se zásahem
- Dopravní značení
- Škody a mimořádné události
- Hrozby
- Jednotky.

Jednotlivé typy byly odlišeny pomocí tvaru z důvodu jednoznačné identifikace nezávislé na barevnosti použité kartografické vizualizace. Tyto tvary jsou uvedeny na obrázku 15.

	infrastruktura, instituce
	místa související se zásahem
	dopravní značení, opatření, stanoviště PČR
	škody, mimořádné události
	vozidlo, jednotka
	hrozby

Obr 15. Návrh rozlišení základních objektů a jevů na základě tvaru.

Uvedené typy jsou detailně popsány v následujících kapitolách.

3.1.4 Skladebnost

Jak již bylo výše zmíněno, použití principu skladebnosti předpokládá, že různé vlastnosti zobrazeného objektu, či jevu se odlišně projeví v návrhu jeho kartografické vizualizace. Prakticky je využít v návrhu prostřednictvím kombinace barvy mapového znaku (označuje příslušnost znaku ke složce IZS) a tvaru (označuje typ znaku). Na obrázku 16 níže zelená barva reprezentuje Armádu ČR, kosočtverec jednotku nebo vozidlo. Výsledkem je tedy informace, že se v případě zeleného kosočtverce jedná o vozidlo, případně jednotku Armády ČR. Skladebnost je možné dále rozvinout, například použitím vnitřní výplně apod. (viz dále). Navržená skladebnost vychází koncepčně ze zásad uvedených v dokumentech NATO a Předpisu Oper 2_3 AČR.

Měřítko 1:75 001 a menší (přehledná mapa)

BARVA + TVAR

Barva - Zelená = Armáda ČR



Tvar – kosočtverec = Vozidlo, jednotka



Výsledek: vozidlo AČR



Obr 16. Návrh rozlišení základních objektů a jevů na základě tvaru.

V následujících kapitolách je prezentován návrh konkrétních mapových znaků, rozdělených do identifikovaných kategorií zmíněných výše.

3.1.5 Jednotky

Pro jednotky byl zvolen tvar kosočtverce, resp. čtverce potočeného o 45°. V základním tvaru se symbol používá pro výskyt sil a prostředků v aktuální pozici. Čárkovaná obrysová linie pak vyjadřuje plánovanou pozici. Kromě aktuální a plánované pozice jsou vizualizované i již neplatné historické pozice pomocí šedého kosočtverce v původním barevném. Vyjádření aktuálních i historických pozic pro všechny jednotky uvádí obrázek 17.

Jednotky						
	PČR	AČR	HZS	ZZS	JOJE	Ostatní
SaP - aktuální pozice						
SaP - historická pozice						

Obr 17. Návrh rozlišení aktuální a historické pozice.

Velkou skupinou jednotek představují dopravní prostředky. Kromě těch jsou rozlišovány hlídky tvořeny jednou osobou nebo skupinou osob. Pro rozlišení konkrétního typu vozidla či jednotky je použita vnitřní výplň již dříve definovaného znaku.

Pro označení jednotlivé osoby byl zvolen tečka resp. Kruh., přičemž tento přístup byl zachován i pro další následující symboly. Pro dopravní prostředky pak byl aplikován princip motivovanosti znaků, které budou navozovat dojem daných vozidel a zároveň zachovávat logiku velikosti symbolu, jako je např. dvojice autobus a mikrobús. Následující obrázek 18 uvádí seznam navržených typů vozidel a hlídek, který je možné v případě potřeby rozšířit.

hlídka	●	nákladní automobil	
jednotka	●●●●	autobus	
osobní automobil	■	mikrobús	
terénní automobil	◻	speciální vozidlo	
motocykl			

Obr 18. Návrh rozlišení typu jednotky pomocí vnitřní struktury mapového znaku.

3.1.5.1 Skladebnost 2

Princip skladebnosti barvy a tvaru prezentovaný v předchozím textu je možné rozvést pomocí použití výplňového znaku, textového popisu atp. Uvedené je prezentováno na obrázku 19 pomocí konkretizace původního příkladu vozidla či jednotky AČR. Zelený kosočtverec je v prvním kroku doplněn piktogramem pro nákladní vozidlo a následně popisem obsahujícím další upřesňující informace. Na příkladu uvedeném níže je použit popis vyjadřující volací znak jednotky, z důvodu, že jde o klíčovou informaci v činnosti PČR (viz níže).

Měřítko 1:75 000 a větší (detailní mapa)

BARVA + TVAR + VÝPLŇ + TXT

Barva - Zelená = Armáda ČR



Tvar – kosočtverec = Vozidlo, jednotka



Výplň - = typ vozidla: nákladní



Výsledek: nákladní vozidlo AČR



Další doplňující textové informace



Obr 19. Příklad praktického rozlišení typu jednotky pomocí vnitřní struktury mapového znaku a popisu na příkladu volacího znaku.

3.1.5.2 Měřítko

Digitální kartografie umožňuje v podstatě kontinuální změnu měřítka, přičemž je logické, aby docházelo ke změně velikosti navržených bodových a liniových mapových znaků. V rámci případové studie bylo provedeno testování využitelných velikostí bodových mapových znaků. Doporučené velikosti bodových znaků pro jednotlivé měřítkové rozsahy jsou součástí tabulky uvedené níže. Přičemž se předpokládá použití kompletních mapových znaků pro první dvě kategorie velikosti (M 1:100 000 a větší) a použití pouze tvaru a barvy pro třetí kategorii (M menší než 1:100 000)

Liniové znaky nebyly součástí řešení z důvodu použití ZPM jako topografického podkladu.

Minimální měřítko	Maximální měřítko	Velikost (px)
<i>a větší</i>	<i>1: 5 000</i>	<i>60</i>
<i>1: 5001</i>	<i>1: 100 000</i>	<i>40</i>
<i>1: 100 001</i>	<i>a menší</i>	<i>25</i>

Tab. 4. Příklad velikostí bodových mapových znaků pro odlišná měřítka.

3.1.5.3 Návrh vizualizace pro jednotky a vozidla

Klíčovou kategorií symbolů při plánování zásahu složek IZS představuje znázornění jednotlivých jednotek a různých využitých typů vozidel. Symboly, z této kategorie znázorňují také polohu složek řídících zásahy při MU. Barvy zvolené pro příslušnost jednotek a vozidel je možné kombinovat v matici. Ne všechny varianty musí nutně existovat v reálném případě. Příklad maticové kombinace pro jednotky a vozidla pak uvádí obrázek 20.

Jednotky						
	PČR	AČR	HZS	ZZS	JOJE	Ostatní
hlídka						
jednotka						
osobní automobil						
terénní automobil						
motocykl						
nákladní automobil						
autobus						
mikrobuss						
speciální vozidlo						

Obr 20. Návrh rozlišení typu jednotky pomocí vnitřní struktury mapového znaku.

Jak již bylo uvedeno, tečka resp. kruh vyjadřuje základní nedělitelnou operační jednotku (například v případě PČR 2-3 členná hlídka). Pro následující skupinu znaků byla použita pro členy štábů či pracovních skupin. Trojúhelník ve výplni představuje vysokou pozici, například ředitel či velitel, za podmínky zachování kombinace s tečkou. Obrázek 21 ilustruje návrh dalších znaků ze skupiny jednotek vztahujících se k orgánům řízení mimořádných událostí.

Jednotky						
	PČR	AČR	HZS	ZZS	JOJE	Ostatní
pracovní skupina UO KŘP						
člen pracovní skupiny UO KŘP						
krizový štáb						
člen krizového štábu						
sekretariát krizového štábu						
krizový štáb ORP						
krizový štáb KÚ						
velitel zásahu						
ředitel						

Obr 21. Návrh vizualizace dalších typů jednotek s působností v oblasti KŘ.

Pro poslední část symbolů ze skupiny jednotek byly aplikovány převážně tzv. alfanumerické znaky. Bylo použito písmen pro vyjádření různých odborů či oddělení. Některé z nich se v praxi používají, jako např. MP (městská/obecní policie), některé z nich byly vytvořeny nově.

Jednotky						
	PČR	AČR	HZS	ZZS	JOJE	Ostatní
územní odbor						
obvodní oddělení						
oddělení cizinecké policie						
oddělení krizového řízení						
oddělení silničního dohledu						
oddělení tisku a prevence						
pohotovostní eskortní oddíl						
mobilitní kontaktní a koordinační centrum						
společné operační středisko						
obecní policie						
správní úřad						
KOPIS						

Obr 22. Návrh vizualizace dalších typů jednotek s působností v oblasti KŘ.

Místo označení praporu pomocí čtyř teček, lze využít čtveřici čárek, což se více blíží označení vojenskému, kde se používají právě čárky.

3.1.6 Infrastruktura

Pod pojmem infrastruktura se v této metodice rozumí množina objektů, prostorů, zony a stanoviště budovaných, využívaných či nacházejících se v zóně zásahu. V tomto konkrétním případě se jedná převážně o objekty spojené s evakuací, jako jsou místa náhradního ubytování, nástupní stanoviště, přijímací středisko apod. Dále se jedná o objekty související s

potenciálním únikem radiace z jaderné elektrárny, jako jsou jednak místa měření radiace, místa dozimetrické kontroly nebo místa dekontaminace. S výjimkou zdravotnického zařízení bylo využito jako znaků opět písmen. Samozřejmostí pak je zachování barevného schématu příslušnosti objektů k dané složce. V základním tvaru pak symbol vyjadřuje stanici nebo služebnu. Kompletní symbologie skupiny infrastruktura je vyjádřena na obrázku 23.

Infrastruktura						
	PČR	AČR	HZS	ZZS	JOJE	Ostatní
stanice						
náhradní dislokace						
náhradní pracoviště						
místo dozimetrické kontroly						
místo dekontaminace						
nástupní stanoviště						
přijímací středisko						
místo nouzového ubytování						
náhradní ubytování						
místo dočasného uložení						
místo střednědobého uložení						
integrální měření						
síť včasného varování						
zdravotnické zařízení						
školské zařízení						
sociální zařízení						
kontrolní místo						

Obr 23. Návrh vizualizace typů infrastruktury.

3.1.7 Škody

Kategorie symbolů označená jako škody zahrnuje znázornění míst, kde došlo ke ztrátám na životech či zraněním a poškození či zničení, jak majetku civilního, tak složek IZS. Škody tak představují poměrně obsáhlou skupinu symbolů. Společným jmenovatelem jevů z této kategorie je, že vyvolávají nebo ztěžují zásah složek IZS. Jak již bylo naznačeno, obsahuje prvky, jako mohou být škody na majetku, škody na zdraví, požár nebo činy se škodami související jako neoprávněný vstup. Současně jsou zde obsaženy trestné činy se škodami související jako trestný čin proti majetku, proti zdraví, proti ČR, cizímu státu nebo trestný čin v dopravě, které byly odlišeny pomocí způsobu vizualizace ohraničující linie. Zvoleným symbolem je převrácený trojúhelník na vrcholu a v případě, že lze rozlišit, komu byla škoda způsobena, je opět zachován systém rozlišení jednotlivých složek. Ve většině případů se zde však jedná o šedou variantu ostatní, kdy škoda není způsobena přímo žádně ze složek. Následující obrázek 24 představuje všechny navržené symboly zařazené do skupiny škody.

Škody						
	PČR	AČR	HZS	ZZS	JOJE	Ostatní
škody na zdraví						
škody na majetku						
nefunkční siréna digitální						
nefunkční siréna analogová						
sociální zařízení						
zranění osob						
neoprávněný vstup						
veřejný pořádek a bezpečnost						
dopravní nehoda						
požár						
ostatní škody						
přestupek						
místo soustředění osob						

Obr 24. Návrh vizualizace škod.

3.1.8 Opatření

Skupina symbolů nazvaná opatření představuje prostorově lokalizované zákroky, úkony a stanoviště PČR a dalších složek IZS. Mezi nejdůležitější opatření prováděné PČR patří regulace, řízení a monitorování dopravy v případě zásahu při mimořádné události (i při cvičení ZÓNA 2015). Navržený systém je dále rozšiřitelný. Jelikož se jedná prakticky o dopravní značky, je nejsnazší variantou jejich využití i do mapy. Obrázek 25 vyjadřující vybrané symboly opatření tak, až na několik výjimek obsahuje pouze dopravní značky. Jaká další opatření přichází do úvahy a jak je případně vizualizovat (návrhy pravidel).

Opatření	
stanoviště hlídky PČR - 5 km	
stanoviště hlídky PČR - sektory	
zákaz vjezdu	
zákaz vjezdu v jednom směru	
zákaz odbočení vlevo	
zákaz odbočení vpravo	
zákaz otáčení	
příkázaný směr jízdy přímo	

Obr 25. Návrh vizualizace opatření.

3.1.9 Hrozby a nebezpečné látky

Poslední skupinou symbolů, které byly vytvářeny, představují hrozby. I tato kategorie byla navržena na jako dále rozšiřitelná. Prvky této skupiny byly vybrány na základě plánu cvičení ZÓNA 2015 a VHP ETE. Nejvýznamněji jsou v této skupině zastoupeny tzv. nebezpečné látky. Mezi nebezpečné látky spadají látky vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, karcinogenní, výbušné, žíravé a jiné. Tyto látky po vniknutí do organismu (vdechnutím, požitím, kůží) mohou i ve velmi malém množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo smrt.

Při nich bylo vycházeno ze standardu Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP). Rovnostranný trojúhelník je jedním z navrhovaných tvarů, takže byl současně zachován i systém návrhů a doporučení ze závěrečné zprávy 2.4. Návrh znaků pro skupinu hrozby a nebezpečné látky je na obrázku 26.

Hrozby a nebezpečné látky	
nebezpečí otravy styku s jedem	
nebezpečí popálení	
nebezpečí styku s žíravinou	
biohazard	
radioaktivita	
neionizující záření	
požár	
tlakové láhve	
obecné riziko	

Obr 26. Návrh vizualizace hrozeb a nebezpečných látek.

3.2 **Zhodnocení**

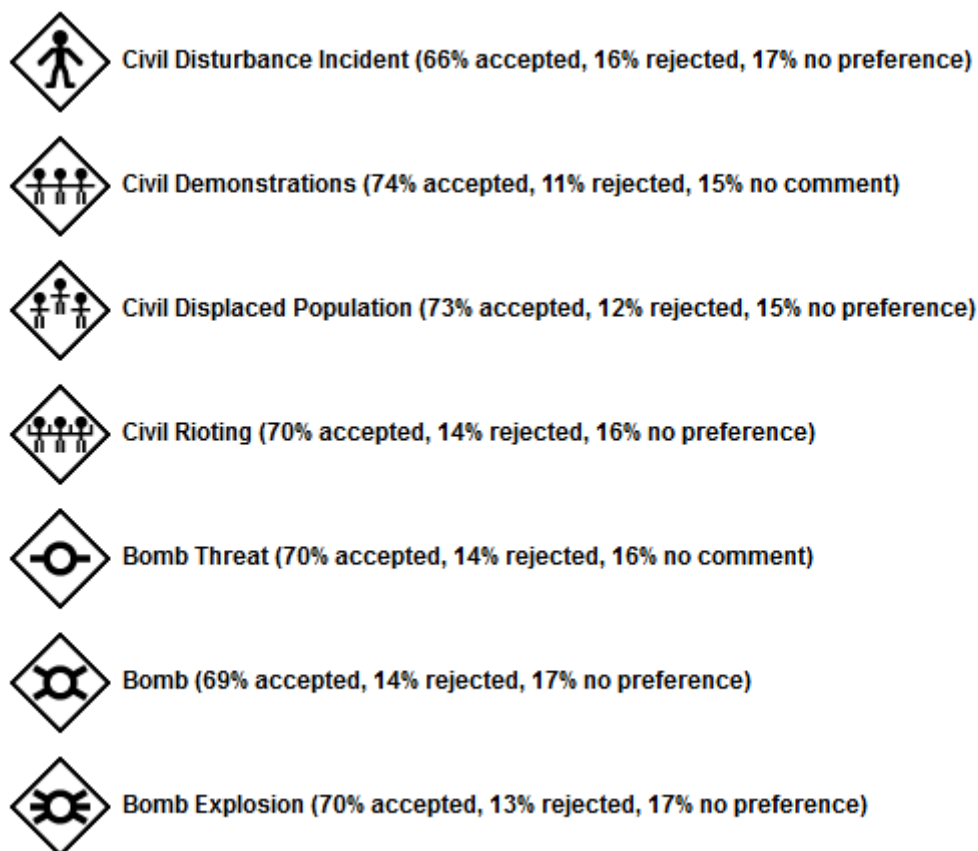
Kapitola obsahuje návrh vybraných objektů a jevů pro znakové sady určenou pro účely zvolené případové studie. Uvedené příklady nejsou vyčerpávající, ale mají za cíl demonstrovat možnosti navrženého systému tvorby mapových znaků. Uvedený systém je možné rozšířit nebo modifikovat na základě požadavků konkrétního subjektu a mimořádné situace.

4 Ověření kartografické vizualizace

Ověření kvality návrhu kartografické vizualizace je nedílnou součástí tvorby map a dalších kartografických produktů. V odborné literatuře je popsána řada metod hodnocení mapových děl a souvisejících produktů. Některé z nich (viz Krygier & Wood, 2005) jsou zaměřeny především na různé aspekty atraktivity mapových děl a jako takové jsou vhodné zejména k hodnocení map určených pro širokou veřejnost. U mapových děl sestavovaných pro odborníky je třeba zaměřit se na jiné aspekty; jak uvádí Miklošik (2002), je v těchto případech třeba hodnotit především názornost kartografického vyjádření objektů a jevů, rozlišitelnost použitých kartografických znaků, přehlednost jednotlivých typů objektů a jevů a čitelnost mapy v předpokládaných podmínkách jejího využívání.

V praxi jsou pro takové hodnocení nejčastěji využívanými metodami expertní hodnocení a subjektivní hodnocení uživatelů. Hlavní nevýhodou uvedených metod je jejich značná subjektivita – výsledky hodnocení do značné míry závisí v prvním případě na výběru odborníků, hodnotících kritérií apod., ve druhém případě pak na výběru dotazovaných uživatelů, jejich znalostech a dovednostech atd.

Příkladem uživatelského ověření může být testování provedené na sadě vytvořené Homeland security group. Na základě publikovaných výsledků lze konstatovat, že kvalitně navržená znaková sada dosahuje 70% úspěšnost v případě uživatelského hodnocení (viz příklad na obrázku níže).



Obr 27. Příklad uživatelského hodnocení (Homeland Security Working Group, 2012)

Na základě zmíněných skutečností se pro účely hodnocení znakových sad navržených pro účely geografické podpory činnosti PČR se jeví nejvhodnější metoda vícefázového měření výkonů uživatelů při práci s mapou, která byla již aplikována například při řešení Výzkumného záměru Dynamická vizualizace v krizovém managementu a publikována například v pracích Stachoň et al (2013), Šterba et al (2014) a další. Metoda kombinuje kvantitativní i kvalitativní sběr dat, který je primárně zaměřen na kognitivní aspekty procesu získávání informací z mapy, které lze jen velmi obtížně postihnout jinými způsoby.

Pro účely hodnocení znakových sad je navrženo vícefázové hodnocení. Předpokládá se, že hodnocení skládá z nezávislých částí:

1. hodnocení percepční aspektů mapových znaků,
2. motivovanost (tj. asociativnost) mapových znaků
3. hodnocení uživatele z psychologického hlediska.

Dále se předpokládá, že uvedená struktura bude použita ve dvou fázích hodnocení. V prvním kroku bude využit hromadný sběr dat pomocí rozsáhlého šetření (například SW Hypothesis), které umožní masový sběr dat. Na základě výsledků budou stanoveny hypotézy, které budou podle potřeby podrobeny sekundárnímu testování na omezeném vzorku osob pomocí metod sledování pohybu očí (eyetrackingu).

4.1 Percepční aspekty kartografických znaků

Percepční aspekty se týkají především uživatele. Percepce je nedílnou součástí procesu čtení map. Lidské smysly byly dlouhou dobu považovány za pasivní senzory, ale studium iluzí a optických klamů prokázalo, že mozek se snaží dát smysl každé přijaté informaci. Tento fakt je důležitý i pro kartografii, kde v procesu čtení map také dochází mimo jiné k běžným optickým jevům jako je zabarvování, halo apod. Gregory (1997), které mohou vést až k chybné interpretaci.

Tvůrce znakové sady by proto měl zejména při tvorbě bodových a liniových znaků pracovat se všemi variantami podkladu (tj. plošných znaků). Testování percepčních aspektů proto také musí probíhat na uvažovaných mapových podkladech, pro které byla znaková sada vytvořena.

Z výše zmíněných důvodů je důležité zahrnout hodnocení percepčních aspektů kartografických znaků do celkového hodnocení znakové sady.

4.2 Motivovanost (asociativnost) kartografických znaků

Základní dělení znaků ve znakových soustavách na základě vztahu mezi znakem a označovaným objektem či jevem vyčleňuje znaky konvenční a motivované (Černý & Holejš, 2004). V kartografii můžeme nalézt zástupce obou zmíněných skupin, ale při konstrukci nových znakových sad je až na výjimky vhodné vytvářet znaky motivované. Členění kartografických znaků můžeme nalézt například v publikaci Pravda (2003). Motivovanost znaků je zde ovšem uvažována pouze v případě bodových (figurálních) znaků.

Motivovanost můžeme definovat jako míru podobnosti výsledného znaku s reprezentovaným objektem, v matematice se můžeme setkat s termínem asociativnost, tj. schopnost nebo možnost seskupování. Motivovanost může být nesena různými proměnnými mapového znaku jako tvarem, barvou atd.

Použití motivovanosti je důležité zejména v případě tvorby znakových sad určených pro širokou veřejnost, které značně ulehčí čtení a používání mapy. V případě sad pro odborníky ovšem může také hrát významnou roli, zejména v oblasti krizového managementu, kde práce s mapou probíhá pod časovým tlakem a motivované znaky mohou minimalizovat možnost vzniku chyb (záměny znaků, apod.). Protože motivovanost poskytuje objektivní výhodu znakové sady, je nutné zahrnout hodnocení míry motivovanosti konkrétních znakových sad do jejich testování.

Způsobů testování míry motivovanosti je více. První možností je prosté přiřazení evokovaného významu testovanou osobou. V tomto případě je ale obtížné srovnání míry příbuznosti významu testovaného znaku a významu uvedeného testovanou osobou a zároveň ostatními testovanými osobami. Porovnání umožňuje předložení možností omezeného množství významů uvažovaného znaku testované osobě. Jako nejvýhodnější se jeví počet 5, z nichž jeden význam je správný (zamýšlený), další dva plní funkci distraktoru (jeden příbuzný významem ale odlišný jinou charakteristikou postiženou v konstrukci znaku, druhý odlišný významem ale příbuzný uvedenou charakteristikou) a zbývající dva jsou naprosto odlišné, přičemž jeden z nich by mohl být součástí uvažované sady a druhý nikoliv. Vytvoření sad těchto významů ke každému znaku je obtížné a ne u všech znaků je možné splnit všechny podmínky.

4.3 Osobnostní aspekty uživatelů

Pro zjištění individuálních preferencí budou součástí testové baterie standardizované psychologické testy. Jako příklad využití psychologických testů pro účely výzkumu v kartografii můžeme uvést disertační práci Šašinka (2013).

4.4 Zhodnocení

Z textu této kapitoly je patrné, že hodnocení kartografických produktů je komplexní problematika. S ohledem na specifika použití navržené znakové sady na základě metodických přístupů stanovených v tomto dokumentu se jeví jako nejvhodnější přistoupit k použití uživatelského hodnocení, které zohlední jak vlastnosti navržené kartografické vizualizace, tak osobnostní charakteristiky uživatelů, které jak se ukazuje, mohou hrát klíčovou roli při percepci a kognici kartografické vizualizace. Získání zpětné vazby a efektivní kartografická vizualizace

Certifikovaná metodika tvorby znakové sady
pro využití v rámci geografické podpory krizového řízení.



umožní optimalizaci konkrétního návrhu kartografické vizualizace vzniklé na základě této metodiky.

5 Shrnutí a doporučení

Metodika tvorby znakové sady pro využití v rámci geografické podpory krizového řízení byla navržena jako podpůrný materiál pro vytváření sad pro účely krizového řízení. Celý dokument byl primárně zpracován pro potřeby geografické podpory činnosti Policie České republiky. Uvedené principy kartografické vizualizace jsou z toho důvodu ilustrovány na datech a příkladech souvisejících s činností Policie.

Ze shromážděných dokumentů a uvedených principů a ukázek kartografické vizualizace je patrné, že v současné době jsou přístupy ke kartografické vizualizaci v prostředí geografické podpory pro účely krizového řízení a související oblasti stále značně různorodé. Navíc tato oblast klade zvýšené nároky na zapojené aktéry a tím i přeneseně na formu prezentace informací včetně prostorových.

Na základě dostupných dokumentů bylo přistoupeno k návrhu principů s vytvoření pilotního návrhu kartografické vizualizace, který splňuje předem stanovené předpoklady, které zahrnují možnost využití digitální a analogové verze mapy, možnost ručního zakreslení znaků do mapy v terénu apod. Při návrhu mapových znaků byly zohledněny následující principy:

- důležitosti,
- skladebnosti,
- intenzity,
- dynamiky,

kteřé byly s ohledem na rešerši relevantní literatury aplikovány s využitím základních grafických proměnných. Jako základní použitou proměnnou je tvar mapového znaku, zejména z důvodu na jasnou rozlišitelnost jednotlivých skupin mapových znaků a nezávislost na barevném řešení výsledné mapy. Další použitou proměnnou byla barva výplně a ohraničující linie mapového znaku označující příslušnost k organizační složce. Uvedené informace byly dále upřesněny pomocí vnitřní struktury mapového znaku. Kompletní informace poskytovaná prostřednictvím mapového znaku je dále rozšířena o textový popis.

Za účelem praktické demonstrace navrženého systému byl proveden pilotní návrh vybraných mapových znaků pro zvolené téma geografické podpory činnosti Policie ČR pro účely cvičení ZÓNA 2015. Pilotní návrh byl rozdělen na samostatný návrh vizualizace topografického podkladu a tematického obsahu.

Pro systém kartografické vizualizace navržený na základě principů zmíněných v tomto dokumentu byl zároveň vytvořen systém získání zpětné vazby a ověření vhodnosti návrhu. Předpokládá se provedení hodnocení metodou automatického vícefázového testu. V části zaměřené na osobnost uživatele byla zmíněna specializace účastníka testu, která má vliv na výkon v performačních částech testů. Mnohem důležitější roli lze ovšem předpokládat v případě kognitivní stylu účastníků. Potvrzení předpokladu umožní nalezení co nejvhodnější kartografické vizualizace pro geografickou podporu krizového řízení.

Do budoucna existuje také potenciál v případě geoinformatické podpory civilního obyvatelstva. Ten může spočívat v poskytování prostorových informací (míst shromažďování, evakuačních tras apod.) obyvatelstvu, ale také v získávání informací od obyvatelstva přístupy dobrovolně poskytovaných prostorových informací (Volunteered Geographic Information, VGI). V případě informování obyvatelstva mohou být mapy, plány apod. distribuovány předem, příklad může představovat kartografické zpracování zón havarijního plavání jaderných elektráren v České republice (například příručka pro ochranu obyvatel v případě radiační havárie JE Dukovany pro období 2014-2015).

Konceptuální návrh tvorby znakové sady lze dále rozvíjet v několika směrech. Jako první se nabízí rozšíření znakové sady v dalších tematických oblastech krizového řízení, kde je předpoklad společného užití znaků napříč IZS (například vizualizace kritické infrastruktury). Dílčí oblastí rozvoje a konkretizace tvorby znakové sady může být také zohlednění specifik pro jednotlivé typy elektronických výstupů (desktop, web a mobilní aplikace) a tištěných výstupů, kde svoji roli sehrávají použité barevné modely i konkrétní požadavky na formát a chování znaků. Jako nový trend se jeví také nutnost rozlišení časové variability prostorových objektů a jevů a záznam jejich předchozího a budoucího stavu, případně analýza časoprostorových trendů či chování (například pohyby obyvatelstva v rámci dne či týdne).

6 Seznam použitých zkratk

ZKRATKA	VÝZNAM V PŮVODNÍM JAZYCE	VÝZNAM V ČEŠTINĚ
AČR	-	Armáda České republiky
ANSI	American National Standards Institute	-
ČR	-	Česká republika
BOZP	-	Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
CMYK	Cyan, Magenta, Yellow, Black	Barevný model
ČÚZK	-	Český úřad zeměměřický a katastrální
DB SQL	Database Structured Query Language	-
EC	European Commision	Evropská komice
EMF	Enhanced Metafile	-
FGDC	Federal Geographic Data Committee	-
GIF	Graphics Interchange Format	-
GPS	Global Positioning System	Globální poziční systém
HZS	-	Hasičský záchranný sbor
IAŘ	-	Interní akty řízení
IMEI	Interntional Mobile Equipment Identity	-
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	-

IPR	Intergraph Planing & Response	-
IZS	-	Integrovaný záchranný systém
JE	-	Jaderná elektrárna
JOJE	-	Jednotka pro ochranu jaderné elektrárny
M	-	Měřítko
MIM	Man in Middle Attack	-
MU	-	Mimořádná událost
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Severoatlantická aliance
NL	-	Nebezpečná látka
NVS	-	Nástražný výbušný systém
OSM	Open Street Map	Projekt shromažďující volně dostupná prostorová data
OS	Open Service	Otevřená služba
PČR	-	Policie České republiky
PC	Personal Computer	Osobní počítač
PCO	-	Pult centralizované ochrany
PNG	Portable Network Graphics	-
POI	Point of Interest	Bod zájmu
PRS	Public Regulated Service	Veřejně regulovaná služba
RGB	Red, Green, Blue	Barevný model
RPP	-	Rozkaz policejního prezidenta

SaP	-	Síly a prostředky
SAR	Search And rescue Service	Vyhledávací a záchranná služba
SBAS	Satellite Based Augmentation System	-
STČ	-	Soubor typové činnosti
SVG	Scalable Vector Language	-
TA	Timing Advanced	-
UTMS	Universal Mobile Telecommunication System	-
VGI	Volunteered Geographic Information	Geografické informace pořizované dobrovolníky
VHP ETE	-	Vnější havarijní plán elektrárny Temelín
VÚGTK	-	Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
ZPM	-	Základní policejní mapa
ZPPP	-	Závazný pokyn policejního prezidenta
ZABAGED	-	Základní Báze Geografických Dat
ZZS	-	Zdravotnická záchranná služba
ŽP	-	Životní prostředí

7 Popis uplatnění certifikované metodiky

Předkládaná metodika je komplexním materiálem, který kombinuje známé postupy a doporučení s postupy zcela novými tak, aby vznikl ucelený materiál pokrývající na konceptuální úrovni proces vytvoření znakové sady pro účely geografické podpory krizového řízení. Navržený postup byl vytvořen předkládající institucí, tj. Masarykovou univerzitou. Způsob kombinující kartografické zásady a závěry psychologických výzkumů zaměřených na práci uživatele s mapou doposud žádná certifikovaná metodika neupravuje.

Metodika pro tvorbu znakové sady pro využití v rámci geografické podpory krizového řízení je určena zejména složkám IZS (s důrazem na činnost PČR), státní správy a samosprávy s působností v oblasti krizového řízení, ale také vysokým školám s výukou kartografie a geoinformatiky, kartografům, geografům a dalším odborníkům. Primárně oddělení GIS složek IZS, které budou pracovat na vytvoření podkladů pro geografickou podporu krizového řízení. Text metodiky osvětlí problematiku mapových legend a základů tvorby mapových znaků. Klíčovou částí je praktický příklad z oblasti geografické podpory činnosti PČR.

8 Použitá a související literatura

Publikace a elektronické dokumenty

- BERTIN, J. (1973). *Sémiologie graphique*. 2. vydání, Paris, La Haye, 431 s.
- BREWER, C. A. (1999). *Color Use Guidelines for Data Representation*. *Proceedings of the Section on Statistical Graphics*, American Statistical Association, Alexandria VA. s. 55-60.
- ČERNÝ, J., HOLEŠ, J., (2004). *Sémiotika*, vyd. 1., Portál, s.r.o., Praha, 368 s.
- ČUZK (2014). Katalog objektů ZABAGED, verze 2.5. [on-line]. Dostupné z WWW: <http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/KATALOG_OBJEKTU_ZABAGED_2014.pdf>.
- ČSN ISO 3864-1. *Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení*. Praha: úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Třídící znak 01 8011
- FRIEDMANNOVÁ, L. (2010). *Designing Map Keys for Crisis Management on the Regional Operational and Informational Centre Level: Monitoring Transport of Dangerous Goods via Contextual Visualization*. In: *Geographic Information and Cartography for Risk and Crisis Management*. 1. vyd. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. s. 425-437. ISBN 978-3-642-03441-1.
- GREGORY, R. (1997). *Knowledge in perception and illusion*. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 352:1121-1128, dostupné z WWW: <http://www.richardgregory.org/papers/knowl_illusion/knowledge-in-perception.pdf>.
- HANUŠKA, Z. (1996). *Metodický návod k vypracování dokumentace zdolávání požárů*, 2. vydání, MV – ředitelství HZS ČR, Jílové u Prahy, ISBN 80-902121-0-7.
- Homeland Security Working Group (2012). *Symbology Reference*. [on-line]. Dostupné z WWW: <<http://www.fgdc.gov/HSWG/index.html>>.
- CHMELÍKOVÁ, K., ADAMEC, V., (2014). *Katalog grafických značek pro ochranu obyvatelstva, integrovaný záchranný systém a krizové řízení, sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství*. ISBN 978-80-7385-154-5.
- Komise ICA, [online]. 2015 [cit. 2015-05-12]. Dostupné z: <http://icaci.org/commissions/>
- KONEČNÝ, M. et al (2011). *Dynamická geovizualizace v krizovém managementu*. Brno: Masarykova univerzita, 2011. 379 s. ISBN 978-80-210-5858-3.
- KOVÁRNÍK, L. (2005). *Základy topografie pro policisty*. Policejní akademie České republiky, Praha, 1. vydání, ISBN 80-7251-209-9

- KRYGIER, J., WOOD, D. (2005). Making Maps: A Visual Guide to Map Design for GIS. New York, Guilford Press, 2005, 303 s.
- LIENERT, C., JENNY, B., SCHNABEL, O., HURNI, L. (2012). Current Trends in Vector-Based Internet Mapping: A Technical Review. In: Peterson, M. P. Online Maps with APIs and WebServices. Berlin: Springer, s. 23-36.
- MACEACHREN A., et al (2010) Standardizing Map Symbolology for Critical Incidents. [on-line]. Dostupné z WWW: http://www.geovista.psu.edu/resources/flyers/MacEachrenEtAl_2010_TCIP.pdf.
- MIKLOŠÍK, F. (2002). Objektivizace hodnocení map a mapových děl. Vojenská akademie, Brno. 92 s.
- PRAVDA, J. (2003). Mapový jazyk, univerzita Komenského Bratislava, Přírodovědecká fakulta, Bratislava, 88s.
- ROBINSON, A. H., MORRISON, J. L., MUEHRCKE, P. C. , KIMERLING, A. J., GUPTILL, S. C. (1995). Elements of Cartography. 6th Ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. 674 p. ISBN 978-0471555797
- SEDLÁK, P., HUB, M., KOMÁRKOVÁ, J., VÍŠEK, T. (2010). Nový přístup k testování a hodnocení kvality map. Geodetický a kartografický obzor, , 56/98, 2010, č. 9, s. 182-188.
- SLOCUM, T. A. et al (2001). Cognitive and Usability Issues in Geovisualization. Cartography and Geographic Information Science, 28, 2001, č. 1, s. 61-75.
- STACHOŇ, Z. et al (2015). Intercultural differences in map perception. In: AAG Annual Meeting, Chicago, USA.
- STACHOŇ, Z., ŠAŠINKA, Č., ŠTĚRBA, Z., ZBOŘIL, J., BŘEZINOVÁ, Š., ŠVANCARA, J. (2013). Influence of Graphic Design of Cartographic Symbols on Perception Structure. Kartographische Nachrichten, 2013, č. 4, s. 216-220.
- STACHOŇ, Z., ŠAŠINKA, Č. (2009) Perception of Various Cartographic Representations Under Specific Condition. In: Proceedings Cartography and Geoinformatics for Early Warning and Emergency Management: Towards Better Solutions, Praha.
- ŠAŠINKA, Č. (2013). Interindividuální rozdíly v percepce prostoru a map. Disertační práce, Masarykova univerzita, Brno.
- ŠTĚRBA, Z., ŠAŠINKA, Č., STACHOŇ, Z. (2014). Usability testing of cartographic visualizations: principles and research methods. In: Bandrova T., Konečný, M.: 5th

International Conference on Cartography and GIS Proceedings Vol. 1 and Vol. 2.
Riviera, Bulgaria.

- SWISSTOPO (2011) Karten-Signaturen. [on-line]. Dostupné z WWW:
<<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/en/home/products/accessories/brochures.parsys.000141.downloadList.35125.DownloadFile.tmp/signsde.pdf>>.
- VOŽENÍLEK, V., KAŇOK, J. a kol. (2011). Metody tematické kartografie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 255 s.
- WIKIPEDIA (2015) Scalable Vector Graphics. [on-line]. Dostupné z WWW:
<https://en.wikipedia.org/wiki/Scalable_Vector_Graphics>.

Interní dokumenty analyzované při přípravě metodiky:

- Havarijní plán Jihočeského kraje
- STČ 01/IZS Špinavá bomba
- STČ 02/IZS Demonstrování úmyslu sebevraždy
- STČ 03/IZS Hrozba použití NVS nebo nález NVS, podezřelého předmětu, munice, výbušnin a výbušných předmětů
- STČ 04/IZS Letecká nehoda
- STČ 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů
- STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty
- STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob-pátrací akce v terénu
- STČ 08/IZS Dopravní nehoda
- STČ 09/IZS Zásah složek IZS při mimořádné události s velkým počtem raněných a obětí
- STČ 10/IZS Při nebezpečné poruše plynulosti provozu na dálnici
- STČ 11/IZS Chřipka ptáků
- STČ 12/IZS Při poskytování psychosociální pomoci
- STČ 13/IZS Reakce na chemický útok v metru
- STČ 14/IZS Amok-útok aktivního střelce
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 2 Plán vyrozumění
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 3 Plán varování obyvatelstva
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 4 Plán záchranných a likvidačních prací
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 7 Plán evakuace
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 9 Plán dekontaminace
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 10 Plán monitorování

- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 11 Plán regulace pohybu osob a vozidel
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 15 Plán opatření při úmrtí osob
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 16 Plán zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – část C 17 Plán komunikace s veřejností
- Vnější havarijní plán Jaderné elektrárny Temelín – Informační část
- ZPPP 10/2009, o zajišťování vnitřního pořádku a bezpečnosti
- ZPPP 27/2008, kterým se upravují úkoly Policie České republiky při přípravě a provádění záchranných a likvidačních prací složkami integrovaného záchranného systému
- ZPPP 10/2009, o zajišťování vnitřního pořádku a bezpečnosti
- ZPPP 27/2008, kterým se upravují úkoly Policie České republiky při přípravě a provádění záchranných a likvidačních prací složkami integrovaného záchranného systému
- ZPPP 180/2012, o plnění základních úkolů služby pořádkové policie
- ZPPP 181/2007, o přeshraničním pronásledování
- ZPPP 193/2002, kterým se stanoví pravidla ozbrojeného doprovodu zajišťovaného Policií České republiky při přepravě peněz a jiných cenností,
- ZPPP 180/2012, o plnění základních úkolů služby pořádkové policie

Mapové klíče

- APP-6A - Vojenské značky pro systémy se základnami na souši
- Základní policejní mapa - katalog objektů v. 1.0

9 Přílohy

- Příloha 1: Návrh vybraných mapových znaků mapových znaků pro případovou studii ZÓNA 2015.

10 Seznam publikací, které předcházely metodice

- JUŘÍK, Vojtěch, Čeněk ŠAŠINKA, Kateřina ŠPRIŇAROVÁ, Lukáš HERMAN, Zbyněk ŠTĚRBA, Zdeněk STACHOŇ, Jiří CHMELÍK a Barbora KOZLÍKOVÁ. Vliv formy 3D zobrazení geografické informace na její kognitivní zpracování. In Igor Farkaš, Martin Takáč, Ján Rybár, Jozef Kelemen. Kognícia a umělý život 2015. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2015. s. 61-66, 6 s. ISBN 978-80-223-3875-2. EE2.3.30.0037, projekt VaV.
- KUBÍČEK, Petr, Čeněk ŠAŠINKA, Zdeněk STACHOŇ, Zbyněk ŠTĚRBA, Jiří APELTAUER a Tomáš URBÁNEK. Cartographic Design and Usability of Visual Variables for Linear Features. The Cartographic Journal, in print.
- KUBÍČEK, Petr, Čeněk ŠAŠINKA a Zdeněk STACHOŇ. Vybrané kognitivní aspekty vizualizace polohové nejistoty v geografických datech. Geografie - Sborník České geografické společnosti, Česká geografická společnost, 2014, roč. 119, č. 1, s. 67-90. ISSN 1212-0014. EE2.3.30.0037, projekt VaV. Výsledek byl financován v rámci institucionální podpory na rozvoj výzkumné organizace.
- KONEČNÝ, M. et al (2011). Dynamická geovizualizace v krizovém managementu. Brno: Masarykova univerzita, 2011. 379 s. ISBN 978-80-210-5858-3.
- ŠPRIŇAROVÁ, Kateřina, Vojtěch JUŘÍK, Čeněk ŠAŠINKA, Lukáš HERMAN, Zbyněk ŠTĚRBA, Zdeněk STACHOŇ, Jiří CHMELÍK a Barbora KOZLÍKOVÁ. Human-computer Interaction in Real 3D and Pseudo-3D Cartographic Visualization: A Comparative Study. In Claudia Robbi Sluter, Carla Bernadete Madureira Cruz, Paulo Márcio Leal de Menezes. Cartography - Maps Connecting the World: 27th International Cartographic Conference 2015 - ICC2015. 1st. ed. Švýcarsko: Springer International Publishing, 2015. s. 59-73, 15 s. ISBN 978-3-319-17737-3. doi:10.1007/978-3-319-17738-0_5. EE2.3.30.0037, projekt VaV. MUNI/FR/0413/2014.
- ŠTĚRBA, Zbyněk, Čeněk ŠAŠINKA, Zdeněk STACHOŇ a Jaromír ČAPEK. Evaluating Cartographic Visualizations Using Blank Maps And From the Perspective of the Individual Differences: A Pilot Study. In 4th Annual International Conference on Cognitive and Behavioral Psychology. Singapur: Neueden, 2015. s. 1-14, 14 s. ISSN 2251-1865. EE2.3.30.0037, projekt VaV.
- ŠTĚRBA, Zbyněk, Čeněk ŠAŠINKA, Zdeněk STACHOŇ, Radim ŠTAMPACH a Kamil MORONG. Selected Issues of Experimental Testing in Cartography. first. Brno:

Certifikovaná metodika tvorby znakové sady
pro využití v rámci geografické podpory krizového řízení.



Masaryk University, 2015. 107 s. ISBN 978-80-210-7909-0.

doi:10.5817/CZ.MUNI.M210-7893-2015. EE2.3.30.0037, projekt VaV.