

# **Možnosti využití software/informačních systémů pro výuku a výcvik v oblasti krizového řízení**

Bc. David Blaťák

---

Bakalářská práce  
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav krizového řízení  
akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David Blažák**  
Osobní číslo: **L11118**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládání rizik**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Možnosti využití software/informačních systémů pro výuku a výcvik v oblasti krizového řízení**

Zásady pro vypracování:

1. Student se seznámí s problematikou informační podpory krizového řízení v obecné formě
2. Dále se zaměří na aplikované SW nástroje a možnosti jejich využití
3. Po získání teoretických základů provede hodnocení a analýzu SW nástrojů dostupných na fakultě logistiky a krizového řízení
4. Na základě analýzy zpracuje plán cvičení, do něhož realizace v maximální míře zapojí SW aplikace

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] LUKÁŠ, Luděk. Informační podpora integrovaného záchranného systému. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 182 s. ISBN 978-80-7385-105-7.

[2] BUŘITA, Ladislav. Informační podpora v resortu obrany. Praha: Ministerstvo obrany České republiky – Agentura vojenských informací a služeb, 2006, 150 s. ISBN 80-7278-375-0.

[3] RAINER, R a Hugh J WATSON. Management information systems: moving business forward. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012, xx, 647 s. ISBN 978-0-470-88919-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jakub Rak**

Ústav ochrany obyvatelstva

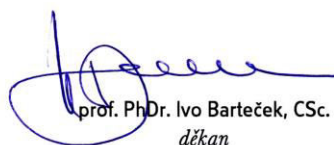
Datum zadání bakalářské práce:

**21. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**9. května 2014**

V Uherském Hradišti dne 21. února 2014

  
prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.  
*děkan*



  
doc. PhDr. Ferdinand Mazal, CSc.  
*ředitel ústavu*

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

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

V Uherském Hradišti dne 29.4.2014.....

.....  
.....

podpis studenta/ky

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce řeší problematiku využití SW aplikací výuky a výcviku v oblasti krizového řízení. Po vymezení problematiky se zaměřuje na rozbor a hodnocení dostupných SW nástrojů. V praktické části práce analyzuje SW nástroje dostupné na Fakultě logistiky a krizového řízení a následně je hodnotí z pohledu využitelnosti při podpoře cvičení složek IZS. Na základě výsledků analýzy je vytvořen návrh vhodného cvičení pro studenty fakulty. Při cvičení je kladen maximální důraz na zapojení SW jako informační podpory procesů krizového řízení.

Klíčová slova: krizové řízení, informační systém, software, výuka, výcvik

## **ABSTRACT**

The bachelor's work deals with utilization of learning and training SW applications for crisis management. First, it defines the problem area and then it focuses on analysing and evaluation of available SW tools. The practical part of the work analyses SW tools available at the Faculty of logistics and crisis management and, consequently, the SW tool utilization for the support of IZS (Integrated emergency system) training is assessed. Then, suitable training for the Faculty students is proposed on the basis of the analysis. Integration of SW as the information support of crisis management processes is emphasised during the training.

Keywords: crisis management, information system, software, education, training

Rád bych poděkoval zejména vedoucímu práce Ing. Jakubu Rakovi, který mi v mnohém poradil, nasměroval a poskytl věcné připomínky, které mi pomohly při tvorbě bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval všem rodinným blízkým a přítelkyni za projevenou podporu.

# OBSAH

ÚVOD.....	9
<b>I</b> <b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1</b> <b>ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	<b>11</b>
1.1    KRIZOVÉ ŘÍZENÍ .....	11
1.2    SOFTWARE.....	13
1.3    INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	13
1.4    PROVOZ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU .....	14
1.4.1    Požadavky na informační systém .....	15
1.4.2    Způsob provozování informačního systému .....	15
1.4.3    Přístup k informačnímu systému.....	16
1.4.4    Licence .....	16
<b>2</b> <b>INFORMAČNÍ SYSTÉMY V KRIZOVÉM ŘÍZENÍ</b> .....	<b>17</b>
2.1    POUŽITÍ .....	17
2.2    GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	18
2.3    INFORMAČNÍ SYSTÉM SLOUŽÍCÍ K OVLÁDÁNÍ KATASTROF.....	20
2.4    KATASTRÁLNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM .....	20
2.5    ŘÍZENÍ KONTINUITY ČINNOSTÍ ORGANIZACE .....	20
<b>3</b> <b>KONKRÉTNÍ VYBRANÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY PRO VÝUKU A VÝCVIK V KRIZOVÉM ŘÍZENÍ</b> .....	<b>22</b>
3.1    GEOMEDIA.....	22
3.2    ARCGIS .....	23
3.3    OCAD.....	23
3.4    GRASS GIS .....	24
3.5    GEOSENSE .....	24
3.6    RESPO ANALYZÁTOR .....	25
3.7    SITUNET .....	25
3.8    DISPEČINK URGENTNÍCH PŘÍJMŮ.....	26
3.9    ESET BCM .....	27
3.10    DALŠÍ MOŽNOSTI VÝUKY A VÝCVIKU V KRIZOVÉM ŘÍZENÍ.....	27
3.10.1    Learning management systém .....	27
3.10.2    Trénink, hry a workshopy.....	28
<b>II</b> <b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>29</b>
<b>4</b> <b>INFORMAČNÍ SYSTÉMY A SOFTWARE NÁSTROJE POUŽÍVANÉ PRO VÝUKU A VÝCVIK NA FLKŘ UTB VE ZLÍNĚ</b> .....	<b>30</b>

4.1	TEREX.....	30
4.2	EMOFF.....	31
4.2.1	Emoff obce.....	32
4.2.2	Esim2000.....	33
4.3	OBNOVA.....	33
4.4	POSIM.....	34
4.5	RISKAN.....	36
4.6	PRACTIS .....	36
4.7	ZHODNOCENÍ NÁSTROJŮ Z HLEDISKA CVIČENÍ SLOŽEK IZS .....	37
<b>5</b>	<b>NÁVRH PLÁNU CVIČENÍ NA PRÁCI SE ZDROJI DAT A SYSTÉMY POUŽITÝMI NA FLKŘ.....</b>	<b>38</b>
5.1	ZADÁNÍ .....	38
5.2	UKÁZKOVÉ VYPRACOVÁNÍ .....	40
5.3	STRUČNÝ PŘEHLED VÝSLEDKŮ CVIČENÍ A JEJICH ŘEŠENÍ.....	56
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>67</b>



## ÚVOD

Téma bakalářské práce jsem si zvolil především podle toho, jak mě zajímá a zároveň jsem hledal takové, které mě dokáže obohatit v oblasti, která mě baví. Vybrané téma tyto požadavky splňuje a zároveň je i velice aktuální.

V současné době je spousta aktivit nejen v rámci podnikatelské činnosti nebo státní správy, ale i v životě jedinců ovládána a řízena prostřednictvím informačních systémů. Často si lidé ani neuvědomují, že je nějaké informační systémy obklopují, ale pravdou je, že se s nimi setkávají při různých každodenních činnostech. V rámci firem a státních organizací se řídí široká škála činností prostřednictvím informačních systémů. Jejich funkcí je především přehledně zpracovat a zpřístupnit velké množství informací. Na informační systémy jsou kladeny různé nároky podle pole působnosti. V poslední době uživatelé často chtějí, aby kromě poskytování jejich základních funkcí byl interaktivní a zábavný. Informačních systémů je široká škála a vždy je nejdůležitější se s jeho chodem, funkcemi a způsobem použití vhodně seznámit. Od tohoto kvalitního seznámení se způsobem práce v něm se vše již odvíjí.

Informačních systémů pro ovládání rizik je stejně jako jiných velké množství. Vždy záleží na činnosti organizace, jakému řešení dá pro své použití přednost. Pro výuku a výcvik v krizovém řízení bylo na Fakultu logistiky a krizového řízení vybráno několik různých informačních systémů. Tyto informační systémy nepatří mezi rozsáhlé nebo složité systémy, jsou tedy spíše vhodné pro výuku a výcvik v krizových situacích. Na druhou stranu to neznamena, že tyto systémy nejsou používány v praxi. Jejich zaměření a funkce jsou různé, většinou se používají pro simulování různých mimořádných událostí nebo krizových situací. V praxi naleznou tyto použité systémy uplatnění především v orgánech měst a obcí a u základních složek Integrovaného záchranného systému, především tedy Hasičského záchranného sboru. Část z těchto informačních systémů byla použita pro vypracování ukázkového cvičení, na kterém je demonstrováno jejich použití.

Bakalářská práce je psána přehlednou formou, aby mohla v budoucnu sloužit pro případné zájemce o studium tématu možnosti využití informačních systémů v krizovém řízení. V celé bakalářské práci byl u jednotlivých témat kladen důraz na vypíchnutí různých zajímavostí a nepříliš známých věcí.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ZÁKLADNÍ POJMY

Pro hlubší studování tématu informačních systémů v krizovém řízení je nutné si v úvodu vysvětlit, co vlastně krizové řízení je, jak se definuje a dále se seznámit s pojmy software a informační systém a pochopit rozdíl mezi nimi.

### 1.1 Krizové řízení

Krizovým řízením se rozumí aplikování strategií v organizaci při náhlých a významných negativních událostech a vypořádání se s nimi.

Krise může nastat v důsledku nepředvídatelné události nebo při nepředvídatelném důsledku nějaké události, která byla považována za potenciální riziko. V obou případech, krize téměř vždy vyžadují, aby následná rozhodnutí byla rychlá a vedla k omezení škod v organizaci. Z tohoto důvodu by měl být jeden z prvních kroků organizace zvolit krizového manažera při plánování krizového řízení. [1][2]

Řešení krizových událostí obsahuje:

- detailní plánování veškerých potenciálních krizových situací,
- vytvoření kontrolního systému a postupů, sloužícím pro včasnou detekci varovných signálů předvídatelné krize,
- založení a výcvik týmu krizového řízení nebo výběr externí společnosti, která se zabývá krizovým řízením ve stejné oblasti podnikání,
- zapojení co nejvíce zainteresovaných stran do plánování a dalších souvisejících činností.

Dále existuje několik nepsaných pravidel, které jsou obecně platné a měly by být i závazné pro krizové manažery:

- být nepřipraven neomlouvá,
- pokud jsou známé možné hrozby – připravit se na ně,
- znát odpovědi na otázky nadřízených ještě než se zeptají,
- prvních 48 hodin rozhoduje,
- platí známé - rozděl a panuj,

- každá krize je příležitost.

Poslední poznámka je občas nejdůležitější. Dobrý krizový manažer dokáže krizi obrátit a vydělat na ní – inteligentní vůdci pochopili, že uprostřed krize se nachází příležitost. Krizový manažer by se neměl bát chopit této příležitosti. Existují také rizika, ale ty jsou současně s každou příležitostí. [3]



Obr.: 1 Model krizového řízení [2]

V České republice řídí krizové řízení Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). Z tohoto zákona také vyplývá přesná definice krizového řízení a krizové situace:

*„Krizovým řízením se rozumí souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s:*

- *přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo*
- *ochranou kritické infrastruktury,*

*krizovou situací se rozumí 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.“ [4]*

## 1.2 Software

Software je soubor veškerého programového vybavení počítače. Prostřednictvím programů lze funkce počítače jednoduše rozšířit a zvýšit jeho možnosti využití. Základní rozdělení softwaru je na systémový a aplikační. Systémový software nás v tomto případě zajímat nebude, jelikož se jedná o software, který slouží především k chodu počítače. Aplikační software slouží ke zmiňovanému rozšíření funkcí počítače a zde patří například software pro výuku a výcvik v krizovém řízení. [5]

## 1.3 Informační systém

Informační systém integruje zařízení pro sběr, ukládání a zpracování dat a systémy pro poskytování informací a další digitální produkty. Obchodní firmy a další organizace spoléhají na informační systémy a prostřednictvím nich provádí a řídí své operace, komunikují se svými zákazníky a dodavateli a jsou díky nim konkurenceschopné. Cílem je usnadnit plánování, řízení, koordinaci a rozhodování v organizaci. Například korporace používají informační systémy k řízení financí, lidských zdrojů nebo k vyhledávání nových potenciálních zákazníků. Vlády nasazují informační systémy k efektivnějšímu používání a ovládání služeb občanům. Dále veškeré digitální služby, jako jsou internetové obchody, elektronické knihy, software a další služby on-line, což mohou být například aukce nebo sem můžeme také zařadit i sociální sítě, které jsou řízeny prostřednictvím informačních systémů. Jednotlivci používají zpravidla informační systémy založené na bázi internetu pro provádění většiny věcí v jejich osobním životě: společenský život, studium, nakupování, bankovníctví a zábava.

Mezi hlavní komponenty informačních systémů patří počítačový software a hardware, telekomunikační systémy, databáze a datová úložiště, dále lidské zdroje a postupy. Hardware, software a telekomunikační systémy patří mezi informační technologie, které jsou v současné době hojně používány v řízení a provozu organizace. Oddělení informačních technologií ve větších organizacích mají tendenci silně ovlivňovat rozvoj informačních technologií a využívat je. Řada metodik a procesů může být použita k vytvoření a použití informačního systému.

Obecně informační systém je již konkrétní aplikační software. [1][6][7]



Obr.: 2 Obecná struktura informačního systému [6]

Oblasti použití informačních systémů:

- řízení kontinuity činností (BCM – Business continuity management),
- řízení a plánování podnikových zdrojů (ERP – Enterprise resource planning),
- globální informační systém,
- geografické informační systémy,
- internetové vyhledávače,
- datová úložiště,
- podnikové systémy a
- automatizace kancelářských prací.[6][7]

#### 1.4 Provoz informačního systému

Organizace, která má zájem provozovat informační systém, si napřed musí zvolit, jaké bude jeho použití. Podle druhu použití je možnost prostudovat trh, zdali již takové hotové řešení neexistuje. V tomto případě by byla cena nižší, než si nechávat vlastní informační

system vyrobít na míru požadavkům. Spousta poskytovatelů informačních systémů nabízí základní informační systém, který lze rozšířit prostřednictvím modulů pro danou konkrétní potřebu. Tyto moduly slouží jako rozšíření informačního systému i do dalších oblastí. Zároveň je finančně přívětivější mít možnost si vybrat skutečně jen ty moduly, které daná firma potřebuje a využije. Tohle řešení se jeví jako nejlepší pro střední a malé organizace. Větší firmy mají většinou specifické požadavky, aby informační systém uspokojil veškeré činnosti, které by měl být schopen zvládnout, proto je vhodné si nechat vyrobit informační systém na míru. Také je možnost si vyvinout vlastní informační systém v rámci organizace, toto řešení je z hlediska financí vhodné pouze ve větších organizacích a nevyužívat tzv. outsourcingu. [6][8]

#### **1.4.1 Požadavky na informační systém**

Návrh informačního systému postupuje v těchto fázích:

- vymezení a rozpoznání problémů,
- sběr informací,
- specifikace požadavků na nový systém,
- návrh systému,
- vytvoření systému,
- implementace systému,
- revize, kontrola, údržba a samotný provoz. [6][8]

#### **1.4.2 Způsob provozování informačního systému**

Informační systém je provozován buď:

- na serveru poskytovatele informačního systému nebo
- na vlastním serveru.

První řešení se týká především menších a středních organizací, zatímco druhé řešení spíše větších organizací. Druhé řešení – provoz na vlastním serveru je v počátku velice nákladné řešení, z důvodu pořízení vlastního serveru, jeho instalace a následného provozu sítě, ale další náklady na provoz jsou již velice nízké v porovnání s náklady na první systém. Pro-

voz na serveru poskytovatele je stále stejně nákladný a platí se paušálně za určité období. [6][8]

### 1.4.3 Přístup k informačnímu systému

Přístup k informačnímu systému je možný ve dvou variantách (nezáleží, zdali je provozován na vlastním serveru nebo serveru poskytovatele):

- samotná instalace softwaru informačního systému na počítač a přístup přes tuto aplikaci,
- přístup umožněn přes webové rozhraní prostřednictvím webové aplikace.

Druhé uvedené řešení (přístup prostřednictvím webové aplikace) má výhodu v tom, že se nemusí nic instalovat. Tohle řešení bývá využíváno v případě informačních systémů, kdy k němu má přístup široká škála uživatelů z různých oblastí.

V poslední době začínají firmy vyvíjet aplikace na chytrá zařízení, nejen zůstaly konkurenceschopné, ale také aby byl zajištěn neustálý přístup k jejich informačním systémům. Tato technologie je označována jako cloud computing. Mezi další aktuální trend patří podpora a přístup prostřednictvím sociálních sítí. [6][8]

### 1.4.4 Licence

Pokud je informační systém provozován prostřednictvím outsourcingu je nutné za tuto službu platit. Platí se za velikost a složitost informačního systému, počet rozšiřujících modulů, provoz serveru a počet počítačů, kde má informační systém pracovat. Většinou se platí za počáteční uvedení do provozu informačního systému a dále měsíčně, případně ročně za licence, které jsou nainstalované na koncových zařízeních (počítačích).

Veřejně přístupné informační systémy jsou většinou pro koncové uživatele bezplatné. [6][8]



## 2 INFORMAČNÍ SYSTÉMY V KRIZOVÉM ŘÍZENÍ

Informační systémy v krizovém řízení slouží k řízení mimořádných událostí, ať již se jedná o přírodní katastrofy nebo havárie zapříčiněné člověkem.

Informační systémy v krizovém řízení musí umožňovat krizovým manažerům nebo jiným složkám využívající tyto systémy (Hasičský záchranný sbor, Zdravotnická záchranná služba, Policie, nevládní organizace nebo zainteresovaní lidé) snadný a rychlý přístup k řešení těchto situací ve všech jejich fázích. [1][7][8]

### 2.1 Použití

Popis činností v základních fázích krizového řízení:

- 1) Prevence - úzce souvisí s připraveností, řádná prevence pomáhá snižovat riziko vzniku krizové situace či zmírňuje její dopady
  - příprava plánů pro různé typy mimořádných událostí
  - vytváření kontrolních seznamů (checklistů)
  - řízení zdrojů
- 2) Připravenost - cvičení zasahujících složek, orgánů státní správy, vzdělávání
  - určení potenciálních rizikových oblastí (geografické informační systémy)
  - rozlišení typu krizové situace nebo mimořádné události
- 3) Odezva – řešení vzniklé krizové situace
  - provádění činností obsažených v krizových plánech
- 4) Obnova – především podle zákona č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území a změně zákona o pojišťovnictví (o státní pomoci při obnově území)
  - sčítání škod při krizové situace
  - tvorba různých výstupních zpráv (obsahující tabulky a grafy) [1][7][8]

Informační systémy v krizovém řízení slouží především k:

- minimalizaci možnosti výskytu rizika mimořádné (krizové) situace,

- zmírnění dopadů již existující mimořádné (krizové) situace,
- zjištění, že již dotčená oblast nebo organizace se rychle a efektivně vrací do původního (normálního) stavu. [1][7][8]

Dále existují:

- geografické informační systémy (GIS – Geographic information systems),
- informační systémy sloužící k ovládání katastrof (DMIS – Disaster management information systems),
- katastrální informační systémy (LIS – Land information systems) a
- řízení kontinuity činností organizace (BCM – Business continuity management).

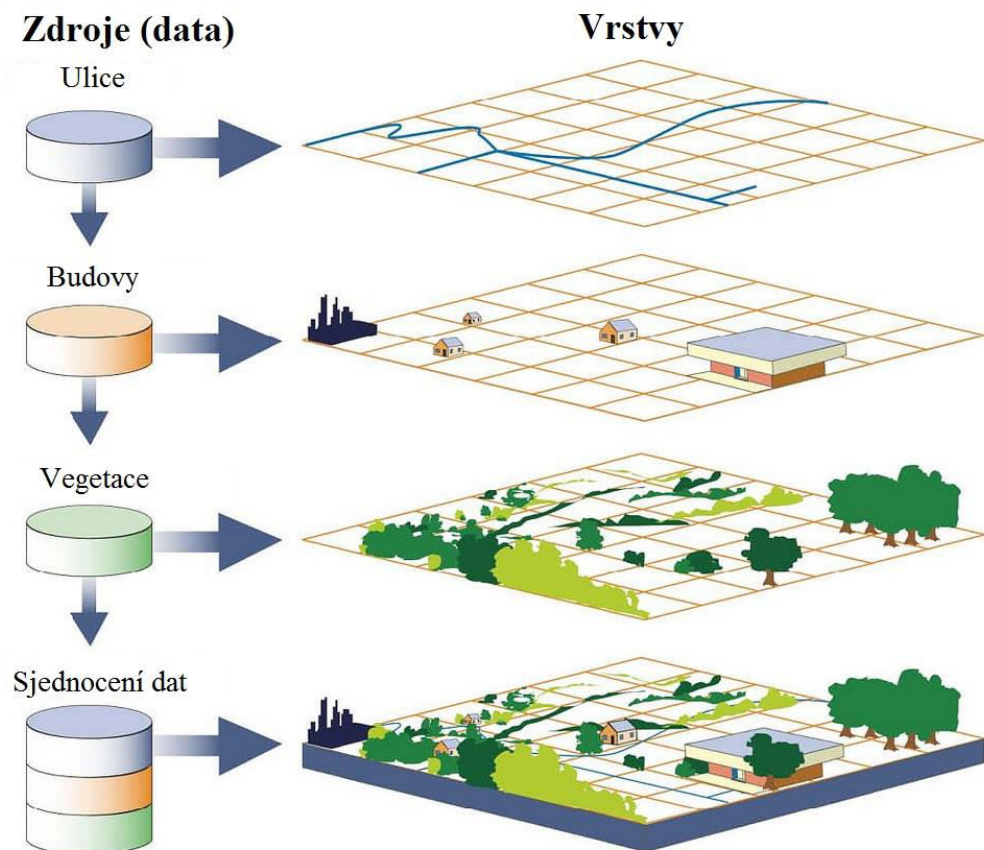
Z těchto čtyř druhů se v České republice používá především geografický informační systém, který většinou nabízí i další funkce ostatních informačních systémů. [1][7][8]

## 2.2 Geografický informační systém

Geografické informační systémy jsou disciplínou mladého vědeckého oboru geoinformatiky. Umožňují vizualizovat, analyzovat, interpretovat, zachycovat, dotazovat a pochopit data, která odhalují vztahy, modely a trendy.

Technologie GIS účelně propojuje grafické a tabulkové informace. Umožňuje analyzovat, vytvářet prognózy a přehledně graficky znázorňovat data. Tím se stává důležitým nástrojem řízení a rozhodování. Analytické úlohy modelují nové situace v území a nacházejí význam zejména v oblastech územního plánování a rozvoje.

Geografické informační systémy se stejně jako jiné informační systémy skládají z 5 základních částí (hardware, software, orgware, peopleware a dat), kde je především nejdůležitější propojení softwaru (map) s daty (polohopisné a popisné charakteristiky objektů a vztahy mezi nimi). Data (vrstvy) jsou brána jako vstup a poté po provádění dotazů a analýz se bere mapa jako výstup. [9][10][11]



Obr.: 3 Vrstvy u geografických informačních systémů [11]

Geografické informační systémy se mohou použít i v jiných oblastech než je krizové řízení (management složek Integrovaného záchranného systému České republiky při krizové situaci, zpracování krizových plánů):

- státní správa a samospráva,
- územní rozhodování a regionální rozvoj (tvorba územních plánů, územně analytických podkladů, koncepcí strategického rozvoje),
- evidence majetku, parcel, nemovitostí,
- specializované státní instituce – modelování přírodních a socioekonomických jevů (migrace obyvatel, svahové pohyby, odtok srážek),
- cestovní ruch,
- soukromý sektor,
- řízení energetických a vodohospodářských soustav,
- správa inženýrských sítí,

- navigační systémy a podklady,
- kartografie,
- architektura a stavebnictví.

Dva níže uvedené informační systémy bývají většinou implementovány do geografického informačního systému nebo mohou být do něj doplněny prostřednictvím modulů. [9][10]

### **2.3 Informační systém sloužící k ovládnání katastrof**

Efektivní správa informací při katastrofách slouží k rychlému zvládnání katastrof a následnému obnovení. Je to založeno na předpokladu, že přesné a aktuální informace jsou k dispozici dříve v průběhu katastrofy a po ní (systém včasného varování a monitorování).

Informační systém sloužící k ovládnání katastrof je důležitou součástí Mezinárodní organizace Červeného kříže a jejího informačního řídicího systému. [12]

### **2.4 Katastrální informační systém**

Katastrální informační systém je součástí geografického informačního systému sloužící pro katastrální územní mapování a obvykle jej používají místní samosprávy.

Skládá se z přesných, aktuálních a spolehlivých záznamů o pozemcích, které vycházejí z katastrů nemovitostí a jejich přidružených vlastností a prostorových dat, které představují právní hranice užívání půdy. Poskytuje důležitou základní vrstvu, která může být součástí integrace do geografických informačních systémů nebo může sloužit jako samostatné řešení, které umožňuje jeho uživatelům získávat, vytvářet, aktualizovat, ukládat, zobrazovat, analyzovat a zveřejňovat informace o pozemcích. [13]

### **2.5 Řízení kontinuity činností organizace**

Původní originální spojení zní BCM – Business continuity management. Řízení kontinuity činností organizace je systematická, cílená a plánovaná příprava organizace na zvládnutí krizových situací způsobených vnějšími a vnitřními okolnostmi. Zavádění BCM procesu vyplývá z vnitřní potřeby organizace definované managementem a zároveň je běžným požadavkem regulačních orgánů v některých odvětvích, jako je například finanční sektor nebo veřejná správa. BCM je součástí různých standardů v oblasti řízení, provozu, kontroly

a bezpečnosti informačních technologií. V této oblasti je také několik standardů a norem, které by měly být pro správný chod BCM plněny. Jedná se o strategickou a taktickou způsobilost organizace být připraven a reagovat na incidenty a narušení činností organizace za účelem pokračování na předem stanovené přijatelné úrovni. S implementací BCM v organizaci souvisí také tvorba plánů kontinuity, které jsou v této oblasti klíčové a podle kterých se postupuje. Stejně jako i v jiných oblastech krizového řízení je i zde nejdůležitější prevence, proto se musí vytvořené plány testovat. I pro podporu a tvorbu BCM politiky již v současné době existují informační systémy. [14][15]

### 3 KONKRÉTNÍ VYBRANÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY PRO VÝUKU A VÝCVIK V KRIZOVÉM ŘÍZENÍ

V následující kapitole jsou popsány a přiblíženy vybrané informační systémy, kde největší zastoupení mají geografické informační systémy, se kterými se lze běžně při práci setkat.

Za základní geografické informační systémy, které jsou taktéž nejčastěji využívané běžnými uživateli v České republice, se považují mapové portály Google Maps a český portál Mapy.cz. I tyto portály lze považovat za geografické informační systémy z důvodu možností různých prací s mapami jako je určování místa a polohy, vyhledávání míst, hledání tras, měření vzdáleností, zobrazování informací o místech, lze taktéž volit z různých mapových podkladů a zobrazování různých vrstev jako může být zobrazování aktuálních informací o dopravě, počasí, fotografie, nebo přepnout typ zobrazení podle druhů použití – chůze, na kole a autem. Dále lze v Google Maps vyhledávat různé kategorie podle tagů (štítků), což mohou být zajímavá místa, služby, úřady, průmysl a další. Nejnovější a nejdůmyslnější funkcí je změna pohledu na tzv. Street View, což ve volném překladu znamená prohlížeč ulic a pomocí této funkce lze procházet ulicemi, cestami nebo si prohlížet různé pamětihodnosti a památky.

Ze samotného vývoje geografických informačních systémů si lze všimnout, jak první systémy fungovaly na rozměrově obrovských stanicích – sálové počítače, dále proběhlo období miniaturizace, kdy se geografické informační systémy přenesly do rozměrově běžných osobních počítačů a v současné době, z důvodu požadavku na neustálé připojení k veškerým systémům (mobilní zařízení) se zpět tyto systémy stěhují do obrovských datových center a nahrazují osobní počítače z důvodu splnění tohoto požadavku. [9]

#### 3.1 Geomedia

Geomedia je geografický informační systém, který poskytuje uživatelům především tvorbu kartografických podkladů s možností různých analýz a je doplněn o řadu dalších funkcí.

Společnost Intergraph, která vyvíjí systém Geomedia, byla založena v roce 1969 v rámci projektu letu na měsíc – Apollo 8. Geomedia na rozdíl od jiných geografických informačních systémů nejsou modulární, to znamená, že se neskládají z různých menších celků, které tvoří celý systém, ale veškerá jeho funkcionalita je přímo integrována do jednoho celku, se kterým uživatelem pracuje. Zjednodušeně práce v něm probíhá tak, že se zvolí

a nahraje databáze map a jednotlivých vrstev. K nim se přidají legendy a dále pomocí databázových filtrů se nastavují data, která mají být zobrazena. Vlastnosti veškerých atributů se mohou dále nastavovat, než se dosáhne požadovaného kartografického výstupu. Společnost Intergraph vedle svého primárního produktu Geomedia také nabízí a vyvíjí další řešení, jako například Geomedia WebMap, což je aplikace, prostřednictvím které se pracuje se systémem Geomedia přes webový prohlížeč nebo nabízí další řešení, která spolupracují s chytrými zařízeními. [16]

Tento systém je používán pro výuku na více českých univerzitách, ale také například na Fakultě aplikované informatiky UTB ve Zlíně v rámci předmětu Geografické informační systémy.

### 3.2 ArcGIS

Jedná se o obdobu informačního systému Geomedia. Taktéž slouží k tvorbě vlastních kartografických výstupu s možnostmi plánování a analyzování.

Celkově je to modulární systém, čili je sestaven z několika menších částí do funkčního celku. Tvorba map a jednotlivých vrstev probíhá podobně jako v Geomedii. Požadovanému výstupu lze taktéž nastavit všechny parametry známé z běžných kartografických dokumentů. ArcGIS se v poslední době zaměřuje na hojně využívání přenosných chytrých zařízení a možnost s těmito zařízeními v součinnosti s ArcGIS pracovat v terénu on-line. Tento geografický informační systém je v praxi hojně používán a také často slouží pro výuku a výcvik v krizovém řízení. ArcGIS vyvíjí a prodává firma ESRI.

Zajímavostí je, že produkt ArcGIS využívá HZS ČR. Tento GIS HZS ČR slouží nejen pro hasičský záchranný sbor, ale i pro všechny složky Integrovaného záchranného systému a je k nahlédnutí také pro veřejnost prostřednictvím webového prohlížeče. Slouží především pro krizové řízení, ochranu obyvatel, prevenci a také jako podpora jednotek u zásahu. [17][18]

### 3.3 OCAD

OCAD je další z mnoha geografických informačních systémů. Jeho vývoj začal na začátku devadesátých let minulého století, kdy sloužil pro tvorbu běžeckých a orientačních map. Tímto se neustále zabývá a patří v této oblasti ke špičce. Současně nabízí další funkce

z oblasti geografických informačních systémů. Pro svou možnost tvorby různých plánek měst, turistických map, automap a podobných produktů jej využívá obrovské množství měst a regionů. Další nespornou výhodou je jeho uživatelská přívětivost a intuitivní ovládání. Člověk občasně pracující s informačními systémy by neměl mít problém s prací v informačním systému OCAD. V neposlední řadě je vhodný i pro svou pořizovací cenu, která je v porovnání s ostatními geografickými informačními systémy na podobné úrovni nejnižší. Je nabízen ve více jazykových mutacích, ale čeština schází. Jednou z novinek organizace, která se zabývá vývojem informačního systému OCAD je zprovoznění webových map. [19][20]

### 3.4 Grass GIS

Software GRASS je jedním z mála open-source GIS balíčků, nabízejících opravdu plnohodnotnou alternativu zavedenému komerčnímu softwaru typu ArcGIS či GeoMedia.

Tento informační systém začal vznikat již v roce 1982 pod vedením americké armády původně pro vojenské účely. V současné době se používá jak na akademické sféře, tak i komerční. Jedná se o modulární informační systém, kdy spousta vývojářů tvoří další moduly pro rozšíření stávajících funkcí, tak si každý uživatel může svůj systém dále rozšiřovat. Další výhodou je česká lokalizace. Od přelomu století s příchodem verze GRASS 5, kdy již byly veškeré chyby odstraněny, se vývoj zaměřuje cestou použití 3D zobrazení a využívání takzvaných voxelů (3D pixelů).

Velkou výhodou je otevřenost programu a přístup ke zdrojovým kódům. Velmi se tak hodí pro navrhování nových řešení, testování nových algoritmů propojitelných se stávající funkcionalitou apod. Velmi snadno tak lze systém doplnit o vlastní aplikace řešící konkrétní úlohy. GRASS nabízí několik nástrojů pro podporu doprogramování vlastních aplikací. [21][22]

### 3.5 Geosense

Geosence je český geografický informační systém kombinující funkce katastrálního informačního systému. Jeho uplatnění je jak v komerční sféře, tak i pro různě velké obce. Jedná se o nejrozšířenější a nejpoužívanější český geografický informační systém.



Jeho hlavními funkcemi jsou: tvorba různých tematických map obcí, nástroj pro správu dat a majetku, katastr nemovitostí a evidence. Hlavní produkt, na který navazují a přistupují další moduly, se nazývá Mapový portál Geosense. Tento mapový portál je přístupný prostřednictvím internetu. V rámci obcí slouží k veškeré agendě spojené s katastrem nemovitostí, inženýrskými sítěmi, regulačními plány a současně obec tyto informace nechává zpřístupněné i občanům. Dají se zde také tvořit různé mapy. Geosense taktéž nabízí vizualizaci a 3D tvorbu obcí v rámci jejich systému. Zároveň nabízí mobilní aplikaci, prostřednictvím které se lze připojit do Mapového portálu Geosense, který nabízí funkci Nahlaš to, kdy občané mohou hlásit veškeré nestandardní situace v obci, jako může být vandalismus, černá skládka a podobně. [23]

### 3.6 Respo analyzátor

Respo analyzátor je produkt české společnosti T-Soft, která se zabývá vývojem informačních systémů na zakázku nejen v oblasti krizového řízení.

Respo analyzátor slouží pro různě velké obydlené celky při výpadku proudu většího rozsahu. Jelikož hlavní rozvody elektrické energie patří do kritické infrastruktury, je potřeba dbát na to, co udělat, pokud dojde k jejich narušení. Toto narušení může nastat buď jejich přetížením, živelní pohromou nebo jinou úmyslnou činností člověka (terorismus). Úkolem tohoto informačního systému je zabránění tzv. blackoutu, čili naprostému výpadku elektrické energie. Pokud by se toto stalo, mohlo by to mít nepředstavitelné následky na různých úrovních. Proto lze prostřednictvím tohoto systému simulovat a řídit tuto krizovou situaci. Hlavní pointa je v tom, že činnost nejdůležitějších elektrických zařízení pro chod daného celku přeberou záložní a decentralizované zdroje. Taktéž lze pomocí tohoto systému stanovit odběr a popsat potřeby elektrické energie na daném území v daném čase. [24]

### 3.7 Situnet

Situnet je další informační systém, který se používá v krizovém řízení. Jeho funkce je velice důležitá – přehledně zobrazuje aktuální data z různých zdrojů. Funguje tak, že sbírá data z předem stanovených zdrojů, což mohou být hydrodata, meteodata a další a po zpracování tyto data zobrazuje v interaktivní mapě, která se může prostřednictvím editoru symbolů a značek dále upravovat. Pomocí dalšího modulu lze uspořádané výstupní informace

z tohoto informačního systému dále šířit na mobilní zařízení, ale také je od nich přijímat. Zároveň celý systém spolupracuje s databázemi objektů a organizací. Pro výuku a výcvik je v tomto systému připraven také simulátor, prostřednictvím kterého se lze s tímto systémem nejen seznámit, ale také tvořit cvičné mimořádné události a krizové situace a tvořit přípravu na ně. Po správném zaškolení na tomto systému jej lze používat pro potřebu rozhodovacích a řídicích procesů.

Stejně jako Respo analyzátor je i tento systém vytvořen společností T-Soft. V únoru roku 2014 proběhlo v Praze simulované cvičení tzv. Blackoutu. Za podpory magistrátu hlavního města Prahy byly vytvořeny webové stránky, prostřednictvím kterých se mohli lidé z veřejnosti sledovat aktuální situaci a pro podporu této mimořádné události byl použit informační systém Situnet a jeho výstup byl zobrazován na těchto nově vzniklých webových stránkách. [25]

### **3.8 Dispečink urgentních příjmů**

Dispečink urgentních příjmů (DUP) je taktéž produkt společnosti T-Soft, který se zaměřuje především na řízení plynulého chodu urgentního příjmu v nemocnicích.

Jedná se o modulární informační systém. Slouží pro komunikaci nemocnice s dispečinkem Zdravotní záchranné služby a pro komunikaci uvnitř nemocnice – svolávání potřebných týmů a řízení příjmu pacientů. Při příjmu urgentních pacientů musí být dispečer střediska urgentních příjmů schopen se v co možná nejkratším čase rozhodnout, co se bude dít s novým pacientem. Kde bude umístěn, jak bude ošetřován a co bude potřebovat. Informační systém DUP by měl sloužit pro ulehčení tohoto rozhodování a ušetřit čas svoláváním potřebného týmu. Při příjmu nového pacienta informační systém dispečera navádí, jaké situace mohou nastat a z nich se odvíjí výsledné rozhodnutí. Jednotlivé úkony jsou v maximální možné míře připraveny předem a automatizovány. Dispečer přes systém automaticky odesílá SMS zprávy s informací a žádostí o přítomnost personálu ať už na pracovišti urgentního příjmu nebo jinde. Systém průběžně ověřuje doručení a potvrzení přijetí výzvy cílovými osobami. Pokud je SMS bez odezvy, následuje automatizované hlasové vyrozumění. Informační systém také dokáže komunikovat se Zdravotní záchrannou službou a sledovat počty volných lůžek.

Tento informační systém byl testován ve Fakultní nemocnici Brno, kde se stal úspěšným pomocníkem, a proto je v současné době využíván již několika nemocnicemi v České republice. [26]

### 3.9 Eset BCM

Eset je slovenská organizace zabývající se informační bezpečností. Jejím hlavním produktem je antivirový program. Vedle tohoto hlavního produktu, nabízí také jiné druhy informačních systémů a právě jedním z nich je Eset BCM.

Jak již bylo řečeno v druhé kapitole bakalářské práce, jedná se o systém řízení kontinuity činností organizace. Společnost Eset nabízí pro tuto problematiku vlastní řešení, které má především za úkol ochranu podnikatelských aktivit, tvorbu krizových scénářů, eliminaci negativních dopadů a plnění legislativních a normativních požadavků. BCM je kontinuální proces, který sestává z několika následujících činností:

- identifikace potenciálních incidentů, havárií, poruch a hrozeb
- určení materiálních i nemateriálních škod,
- přípravě a testování plánů na minimalizaci dopadu,
- obnovení funkcí a návratu do původního stavu a
- zaškolení zaměstnanců.

Veškeré tyto činnosti jsou možné v informačním systému Eset BCM tvořit a plánovat. [15]

### 3.10 Další možnosti výuky a výcviku v krizovém řízení

#### 3.10.1 Learning management systém

Vedle plnohodnotných systémových řešení, která jsou popsána výše, je také dobré si uvědomit, že je potřebný vhodný studijní základ, prostřednictvím kterého se žáci naučí s vybranými informačními systémy pracovat. Jako vhodný se pro tuto oblast informačních technologií jeví Learning management systém (LMS) neboli ve volném překladu systém pro řízení výuky (řízené vzdělávání). Jedná se opět buď o webové, nebo desktopové aplikace, které mají studujícím elektronickou formou přiblížit probíranou látku. Ve většině případů je také požadavek interaktivity a hravosti.

Mezi tyto systémy lze zařadit například LMS Moodle, který je využíván na všech fakultách Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Zároveň tento systém patří mezi nejpoužívanější na světě. Jeho hlavní předností je především open-source licence a obecně jednoduchost použití, jak již pro koncové uživatele, tak i pro vyučující a správce tohoto systému.

Do první pětky nejpoužívanějších LMS dále patří tyto informační systémy: Edmodo, Blackboard, SumTotal Systems a Skillsoft. V základu jsou tyto systémy stejné, mají za úkol vzdělávat, ale dále jsou svým způsobem použití a funkcemi často odlišné. Některé jsou zaměřeny na interaktivitu – snaží se více přitáhnout studující, jiné mají podobu sociální sítě – snaží se být stále v kontaktu se studujícími, u některých existují mobilní verze – studenti mohou studovat i při chvilkách volného času, další nabízejí vzdělávání formou her a podobně. Tohoto druhu informačního systému je velké množství a proto vždy záleží jen na provozovateli těchto systémů, které řešení si vyberou pro svou oblast vzdělání. [27]

Rozdíl mezi LMS a e-learningem je ten, že LMS je prostředek k provozování e-learningu.

### 3.10.2 Trénink, hry a workshopy

Pracovníci krizového řízení nemohou trénovat jejich práci na skutečných mimořádných událostech z toho důvodu, že každá událost je jiná. Ani tyto mimořádné události nebo krizové situace nemohou být vytvořeny jen pro účely školení. Z tohoto důvodu také existuje několik počítačových her různé kvality, které jsou již předem vyvinuty k tomuto cíli nebo existují jiné, které se dají v této oblasti aplikovat a mohou sloužit ke zvýšení schopností v ovládání rizik.

Další možnost, která slouží pro přípravu na krizové situace, mohou být různé formy workshopů. Organizovány mohou být buď v rámci jedné organizace anebo specializovanými organizacemi, které se na tuto oblast zaměřují. Ty mohou poskytovat také různé kurzy v oblasti ovládání rizik. [28]

Další konkrétní informační systémy používané na FLKŘ jsou uvedeny v následující kapitole. K nim se vztahuje také další kapitola, ve které je připraven úkol – návrhu plánu cvičení pro studenty FLKŘ.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 INFORMAČNÍ SYSTÉMY A SOFTWARE NÁSTROJE POUŽÍVANÉ PRO VÝUKU A VÝCVIK NA FLKŘ UTB VE ZLÍNĚ

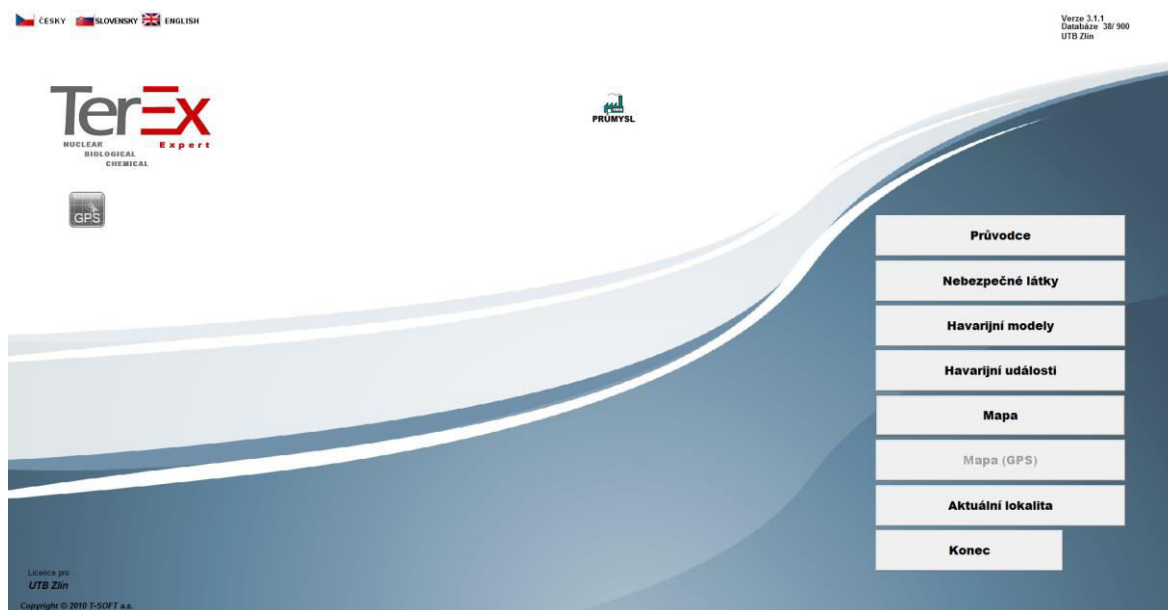
Od roku 2006 funguje na Fakultě logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně krizová učebna. V roce 2012 se k ní přidala druhá, která více odpovídá požadavkům aktuálních informačních systémů. O zprovoznění učebny a dodání informačních systémů a SW nástrojů se starala společnost T-Soft a.s., která se zabývá vývojem a dodávkami informačních systémů v oblasti bezpečnosti a krizového řízení. Zároveň byla tato společnost nápomocna při tvorbě studijních plánů a naplní vyučovacích hodin v oblasti výuky a výcviku v krizovém řízení. Na FLKŘ UTB ve Zlíně se jezdí do krizové učebny vzdělávat také studenti z jiných fakult UTB ve Zlíně a také je tato krizová učebna připravena pro školicí účely v oblasti státní správy, samosprávy, ale i v rámci takzvané univerzity třetího věku. [29]

### 4.1 TerEx

Název SW nástroje TerEx pochází ze slov teroristický a expert. Je to jednoduchý nástroj, který slouží především k reálné simulaci úniku nebezpečné látky a její vyobrazení na mapě. Z toho důvodu slouží pro odhad následků úniku nebezpečné látky. Má rozsáhlé využití pro operativní jednotky Integrovaného záchranného systému jak přímo v místě havárie, tak i v řídicím (operačním) středisku. Může také sloužit k analýze rizik při územním plánování.

Obecně se systém TerEx skládá z databáze, která obsahuje veškeré informace a osmi modulů, které jsou rozděleny podle druhu nebezpečných látek, havárií a teroristických útoků. Pomocí těchto modulů se nastaví (zadájí) vstupní parametry, které se dále konkretizují k dané havárii. Po zadání těchto údajů se ihned zobrazí jejich dva základní výstupy, což je napsání rozsahu evakuace a souhrn výsledků vyhodnocení. Dalšími možnostmi jsou zakreslení této události do mapy, tvorba grafů a exportování dat do různých formátů.

Jako jediný ze všech systémů používaných na FLKŘ UTB ve Zlíně je desktop – čili instalace na každém počítači v síti zvlášť. [30]



Obr.: 4 Úvodní okno systému TerEx

## 4.2 Emoff

Jediný informační systém, který je instalován a používán na FLKŘ UTB ve Zlíně se nazývá Emoff, jeho název pochází ze slov Emergency a Office, což ve volném překladu znamená nouzová kancelář, což v podstatě vystihuje jeho hlavní funkci, která slouží k podpoře informačních procesů při prevenci a řízení nestandardních a krizových situací.

Emoff je určený pro podporu analýzy, plánování a řešení krizových stavů a mimořádných událostí. Slouží jako podpora k zajištění všech fází činností krizového řízení, tedy pro podporu, analýzu, plánování i řešení mimořádných událostí. Vlastnosti systému vycházejí z analýzy procesů v krizovém řízení a z předpokládaných požadavků na informační bezpečnost a zajištění kontinuity provozu systému. Systém podporuje součinnost více osob, organizací či orgánů v různých hierarchických úrovních a různě specializovaných.

Po přihlášení do systému se zobrazí úvodní stránka. Ta je odlišná pro běžného uživatele a pro správce účtů. Pokud se přihlásí správce účtů – zobrazí se úvodní stránka, ze které je možné zadávat, měnit a odstraňovat účty uživatelů. Běžnému uživateli se zobrazí úvodní diagram, ze kterého jsou přístupné jednotlivé moduly systému Emoff. Tyto moduly jsou přístupné též z levé svislé lišty systému.

Celkově se informační systém skládá z 23 modulů, které slouží například k tvorbě havarijních a krizových plánovacích dokumentů, podpoře přípravy na mimořádné události, zmír-

nění rizik, zobrazení přehledu zdrojů při řešení mimořádných událostí, evidenci osob, orgánů a organizací, podpoře vlastního řešení, podpoře odstraňování škod, získání informací o povodňové aktivitě v povodí vodních toků, připojení k mobilním zařízením a webovým kamerám, zpracování různých dokumentů a další, které souvisejí spíše se samotným chodem.

Ze všech systémů používaných na FLKŘ UTB ve Zlíně je nepoužívanější v praxi. Zajisté je to dáno jeho rozsáhlostí a možnostmi použití. Může být použit jak ve veřejné správě, tak v soukromých organizacích. Jako příklad lze uvést Jihomoravský kraj, který Emoff používá pro podporu krizového řízení, kdy Jihomoravský kraj je veden jako zřizovatel (hlavní správce), čili interní uživatel a k němu jsou vedeni externí uživatelé (obce, obce s rozšířenou působností, instituce, fyzické a právnické osoby), kteří se starají o zadávání a úpravu vlastních dat, podporu plánovací dokumentace a systému řízení v rámci své působnosti. Jeho výhodou oproti ostatním je snadné sdílení dat mezi celou strukturou krizového řízení a možnost tvorby plánů. Jak již bylo řečeno, je rozdělen pro použití mezi krajem, obcí a Integrovaným záchranným systémem. [31]

#### 4.2.1 Emoff obce

Jedná se o samostatnou zjednodušenou aplikaci Emoff, která pracuje se stejnými daty jako Emoff. Jedná se o samostatný modul, který je přístupný podle konfigurace aplikace a dále podle role uživatele (pokud má uživatel přiřazenu roli, která má přístup do tohoto modulu). Dále je tento samostatný modul složen z dalších vlastních modulů, které jsou zaměřeny pro podporu informačních procesů v rámci prevence a rozhodování při mimořádných událostech a krizových situacích na úrovni obce.

V levé části je umístěn jednoduchý rozcestník, který slouží pouze k odkazování na webové stránky, které mohou být pro obce při řešení mimořádných událostí prospěšné. Jedná se například o různé mapy, webové noviny, počasí, stav dopravy, katastr nemovitostí, odkazy na základní složky Integrovaného záchranného systému a další užitečné odkazy.

V horní části jdou rozděleny 4 základní moduly, které slouží k evidenci osob a subjektů, správě všech dokumentů a plánů v dané obci, dále jsou zde základní dokumenty, které jsou vloženy a připraveny prostřednictvím nadřízeného orgánu (obec s rozšířenou působností a kraj) a poslední modul slouží k hromadné a zjednodušené korespondenci – psaní e-mailů a krátkých textových zpráv. [32]



The screenshot shows the 'Osoby' (Persons) section of the Emoff system. The interface includes a navigation menu on the left with categories like 'Mapy ZLK', 'Mapy Google', 'Aktuality', 'Legislativa', 'Povodně', 'Ovzduší', 'Počasí', 'Katastrofy', 'Doprava', 'Radice', 'Přeprava NL', 'Katastr', 'Zlínský kraj', 'Hasiči', 'Policie', 'ZZS', 'Emoff', and 'Konec'. The main content area displays a table of personnel data.

Příjmení	Jméno	Organizace	Funkce	Obec	ORP	Kraj
<input type="checkbox"/>	Bernard Martin Ing.	Zlínská vodárenská, a.s.	vedoucí pracovník podnikatelského subjektu	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Čižmancová Jarmila Ing. Ph.D.	HZS Zlínského kraje	Ředitel - HZS	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Drozd Jaroslav Ing.	Zlínský kraj	Náměstek hejtmána	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Flip Milan Mgr.	Zlínský kraj - KÚ	Vedoucí odboru KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Hanačik Michal Ing.	Zlínský kraj - KÚ	Vedoucí odboru KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Hráček Pavel Ing.	HZS Zlínského kraje	Služební funkcionář - HZS	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Hradecký Petr Ing.	Zlínský kraj	Člen rady kraje	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Hruša Štefan Ing.	HZS Zlínského kraje	Služební funkcionář - HZS	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Hrubec Pavel Mgr. MBA	Zlínský kraj - KÚ	Vedoucí odboru KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Hudec Milan Ing.	Zlínský kraj - KÚ	Vedoucí odboru KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Chovanová Jana Mgr.	Zlínský kraj - KÚ	Vedoucí odboru KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Kardoška Václav Mgr.	PČR - ÚO Zlín	Služební funkcionář - Policie ČR	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Kadpárek Miroslav Ing.	Zlínský kraj - KÚ	Zaměstnanec KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Kobzár Martin Ing.	Zlínský kraj - KÚ	Vedoucí odboru KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj
<input type="checkbox"/>	Kosteletský Jan Ing.	Zlínský kraj - KÚ	Vedoucí odboru KÚ	Zlín	Zlín	Zlínský kraj

Obr.: 5 Ukázka informačního systému Emoff obce

#### 4.2.2 Esim2000

Pro Emoff je k dispozici simulační subsystém Esim2000, umožňující výuku uživatelů, nácvik řešení a součinnosti různých organizací a osob a vývoj operačních postupů se zajištěním testů jejich integrity.

Na základě předem připravených scénářů řešení mimořádných událostí jsou uživatelům prostřednictvím simulátoru zaslány a zobrazovány informace o průběhu vývoje mimořádně události. Uživatelé při simulaci zastávají různé role a jejich úkolem je naučit se správně a rutinně reagovat na vzniklé situace.

Průběh simulace je možno po skončení simulace vyhodnotit, simulační běh spustit opakovaně, případně scénáře upravit a pustit znovu. [31]

#### 4.3 Obnova

Obnova je samostatný modul informačního systému Emoff. Pro svou rozsáhlost je spouštěn jako samostatný SW nástroj (jedná se o webový nástroj, který je propojen s databází). Jak již z jeho názvu vyplývá, slouží pro záznam vzniklých škod a ztrát po mimořádně události nebo krizové situaci a sběru těchto dat. Jeho uplatnění je především ve veřejné správě.

Celý systém je rozdělen podle spravovaného území (kraj – nejvyšší uživatel, obec s rozšířenou působností, obec s pověřeným obecním úřadem a obec). Postup při práci s ním

je takový, že se vytvoří mimořádná událost a následně se provede reálný odhad škod pro zodpovědnost. Tento systém je vytvořen na základě dvou legislativně platných dokumentů:

- zákona č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou a o změně zákona č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví a o změně některých zákonů, v platném znění,
- vyhlášky Ministerstva financí č. 186/2002 Sb., kterou se stanoví náležitosti přehledu o předběžném odhadu nákladů na obnovu majetku sloužícího k zabezpečení základních funkcí v území postiženém živelní nebo jinou pohromou a vzor pověření osoby pověřené krajem zjišťováním údajů nutných pro zpracování tohoto přehledu, v platném znění.

Následně lze prostřednictvím Obnovy zasílat e-mailové zprávy s reálnými odhady sečtených škod a převádět tyto data do aplikace Microsoft Excel. Umožňuje také sčítání škod podle příslušných ministerstev. [33]

Název krize	Založení krize	Obec	Organizace	Poslední změna v odhadu	Celková škoda v tis. Kč
TEST KE	14.5.2012 10:06	Uherský Brod		4.11.2012 11:19	2901000
Povodně UN 2012	4.11.2012 11:00	Balice		4.11.2012 11:00	62000
Povodně UN 2012	4.11.2012 11:00	Uherské Hradiště		4.11.2012 11:00	130199988
zemětřesení	29.10.2012 15:20	Balice		29.10.2012 15:17	9882
zemětřesení	29.10.2012 15:20	Uherské Hradiště		29.10.2012 15:12	70000
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	Žitavá		29.10.2012 12:41	150000
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	vsatec		29.10.2012 12:31	1000000
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	Balice		29.10.2012 12:30	130199987
TEST KE	14.5.2012 10:06	Uherský Ostroh		14.5.2012 10:06	1300
TEST KE	14.5.2012 10:06	Uherské Hradiště		14.5.2012 10:14	2200
vešnice	12.3.2012 14:27	Uherský Brod		12.3.2012 14:18	208200
Lesní požár	12.3.2012 14:20	Balice		12.3.2012 14:28	51020
Lesní požár	12.3.2012 14:20	Uherské Hradiště		12.3.2012 14:27	407998
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	Uherské Hradiště		12.3.2012 14:16	503274
Povodně-2	10.10.2012 11:18	Balice		10.10.2012 11:09	1000
Povodně-2	10.10.2012 11:18	Uherské Hradiště		10.10.2012 11:07	1000
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	Hulín		24.8.2012 11:40	61
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	Dobruška		24.8.2012 11:03	56
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	Služovice		24.8.2012 9:43	18
Povodně 2012 - TEST	24.8.2012 8:11	Hrobnice		24.8.2012 9:42	18

Obr.: 6 Ukázka systému Obnova

#### 4.4 Posim

Název SW nástroje Posim opět vychází z počátečních písmen slov Povodňový a Simulátor. Tento systém byl speciálně vytvořen pro použití na FLKŘ UTB ve Zlíně. Opět se jedná o webovou platformu, která využívá Google maps, obsahuje databázi dat a spolupracuje s informačním systémem Emoff.

Povodňový simulátor má dvě základní funkce:

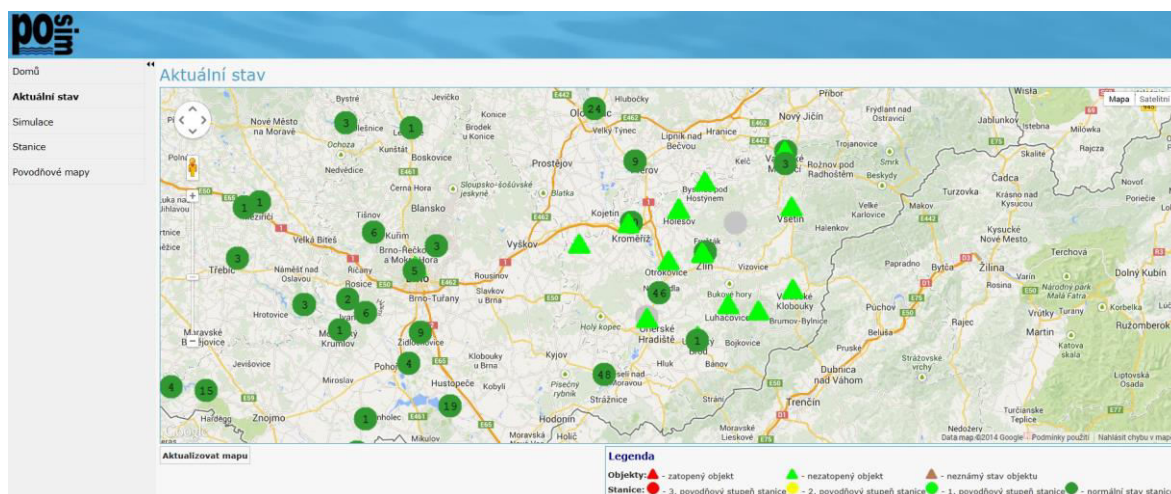
- monitoring aktuálního stavu povodí a
- simulaci.

První funkce slouží ke sledování současného stavu povodí a zobrazení na mapovém podkladu. Informace o stavu výšky hladiny a množství průtoku pocházejí z měrných stanic. Tato funkce je vhodná pro živé sledování a kontrolování stavu hladiny řek. Zároveň lze nastavit, že systém bude odesílat v pravidelných intervalech krátké textové zprávy určitým osobám o stavu hladiny.

Druhá funkce je pro potřeby výcviku v krizovém řízení mnohem důležitější. Lze prostřednictvím ní nasimulovat určitý stav řeky a sledovat, jaké bude mít toto nastavení důsledky. Tato simulace probíhá tak, že se skutečná data upraví na smyšlená (vyšší průtok a zvýšená hladina) a sledují se následky, které tento stav vyvolá. Lze pak tedy sledovat určitý rozliv vodního toku na mapovém podkladu nebo možnost ohrožení daných objektů. Tyto objekty jsou uloženy v databázi informačního systému Emoff.

Další funkcí je zobrazení a editace měrných stanic. Lze si prohlížet skutečné měrné stanice a zakládat nové (simulované).

Povodňové mapy a měřící stanice jsou v systému zpracovány pro povodí Moravy, kdy tyto informace dodalo Povodí Moravy. [34]



Obr.: 7 Ukázka systému Posim

## 4.5 Riskan

Riskan je další SW nástroj, který se používá v rámci studia na FLKŘ UTB ve Zlíně. Jeho hlavní funkcí je tvorba analýzy rizik. Bývá dodáván jen buď jako sešit do programu Microsoft Excel nebo jako kompletní webový systém s možností následného importu do programu Microsoft Excel.



Uživatel: student301  
Subjekt: Subjekt / Test

**Riskan - Rizikový kalkulátor**

Nová    Detail    Smazat    Import profilu (XML)  
Tisk

Analýza rizik    Označeno: 0     Označ vše     Označ nic    Vyčistit filtr

Profily    Celkem: 11

Číselníky

Analýzy rizik

F	F	F	F	F
↑	Název	Charakteristika	Subjekt	Vytvořil
<input type="checkbox"/>	A	SSS	Subjekt / Test	student304
<input type="checkbox"/>	Analýza rizik / Test	Data jsou v Analýze rizik určené pro test zadaná náhodně.	Subjekt / Test	spravce_riskan
<input type="checkbox"/>	Dopady úniku amoniaku ze ZS Zlín	Dopady na obyvatelstvo při úniku na ZS ve Zlíně	Subjekt / Test	student302
<input type="checkbox"/>	JK AR OBT UTB	zelená budova	Subjekt / Test	Student308
<input type="checkbox"/>	Povodeň z pohledu ÚZ	....	Subjekt / Test	student301
<input type="checkbox"/>	Povodeň z pohledu územního celku	....	Subjekt / Test	student301
<input type="checkbox"/>	Rizika	Testovací soubor	Subjekt / Test	student301
<input type="checkbox"/>	uhzuhz	ujzguuzuz	Subjekt / Test	student308
<input type="checkbox"/>	Únik amoniaku UH. Hradiště ze ZS	amoniak	Subjekt / Test	student303
<input type="checkbox"/>	Únik amoniaku ve Zlíně	Dopady na obyvatelstvo	Subjekt / Test	student302

Obr.: 8 Ukázka systému Riskan

Jeho výstupem je tedy přehledná analýza rizik, která může být použita nejen při mimořádných událostech, ale i dalších činnostech, které se týkají ovládní rizik. Analýza rizik se zde tvoří podle rizika zranitelnosti jako poměr mezi aktivy (cena) a hrozbami (pravděpodobnost). Tato aktiva a hrozby se dále hodnotí, aby se zjistila jejich zranitelnost. Samotná analýza rizik se dále automaticky vypočítá. Na výstupu je pak graficky přehledně znázorněna úroveň výsledného rizika. [35]

## 4.6 Practis

Practis je nejnovější SW nástroj používaný na FLKŘ UTB ve Zlíně. Jeho použití by se dalo označit jako dispečerské pracoviště.

SW nástroj PRACTIS představuje webovou aplikaci pro podporu tvorby scénářů, sledování průběhu cvičení a jejich následné vyhodnocení. Výstupy jednotlivých systémů pro krizové řízení používané na FLKŘ UTB ve Zlíně jdou zde jednoduše shrnout v grafické nebo ta-

bulkové formě. Avšak je zde možné také tvořit samostatné scénáře krizových situací a mimořádných událostí anebo při přípravě cvičení na ně. Lze také pomocí této webové aplikace zobrazovat aktuální stav a výsledky cvičení a automaticky zaznamenávat průběh cvičení. [36]

#### **4.7 Zhodnocení nástrojů z hlediska cvičení složek IZS**

Obecně jsou všechny tyto systémy vhodné pro cvičení při přípravě řešení mimořádných událostí ve všech základních složkách Integrovaného záchranného systému.

Největší uplatnění naleznou mezi složkami Hasičského záchranného systému, který plně využije všechny systémy v různých oblastech krizového řízení.

Pro Policii České republiky mohou sloužit SW nástroje Riskan a Practis. Pomocí nástroje Riskan mohou tvořit analýzy rizik, například při preventivním hodnocení různých událostí a podobně. SW nástroj Practis využijí pro dispečerské řízení, tvorbu scénářů různých případů a kontrolu cvičení.

Využití těchto systémů je u Zdravotní záchranné služby v rámci základních složek IZS nejnižší. Využití zde může najít informační systém Emoff, který je sice určen především pro samosprávné použití, ale ZZS ho může použít při tvorbě plánu, evidenci a pro plánování. Dále zde může být obdobně využit jako u Policie SW nástroj Practis. [7][37]

## 5 NÁVRH PLÁNU CVIČENÍ NA PRÁCI SE ZDROJI DAT A SYSTÉMY POUŽITÝMI NA FLKŘ

Jedná se o praktické cvičení založené na konkrétní reálné události. V rámci cvičení studenti získají základní přehled o proběhlé povodni v obci Troubky v roce 1997, o které se dozví, jakou silou a rychlostí dokáže povodeň napáchat škody a dále si tuto povodeň vyzkouší nasimulovat v SW nástroji Posim. Praktická část cvičení bude zahájena v SW nástroji Practis, kde si studenti vyzkouší určit odpovědnost jednotlivých složek při řešení této mimořádné události a rozdělí jim úkoly. Následuje SW nástroj Posim a dále bude provedena za pomoci SW nástroje Riskan analýza rizik během povodně a pomocí SW nástroje Obnova smyšlený odhad vzniklých škod. Celé cvičení začíná vyhledáním základních informací důležitých pro praktické aplikování v použitých systémech.

### 5.1 Zadání

Troubky – symbol povodní v roce 1997; získání informací a povědomí o těchto povodních a jejich nasimulování v příslušných informačních systémech a SW nástrojích.

#### Úkoly:

1. Zjistěte základní informace o obci Troubky, která leží v okrese Přerov.
2. Zjistěte, které řeky ohrožují obec Troubky.
3. Jaký byl průtok a výška hladiny řeky Bečvy a Moravy při povodních v roce 1997 v obci Troubky?
4. Jaké byly hlavní příčiny povodní v roce 1997?
5. Jaké byly škody a oběti na životech při povodních v roce 1997 v obci Troubky?
6. Jaké byly celkové škody povodní v roce 1997?
7. Jak probíhala evakuace obyvatel obce Troubky při povodních v roce 1997?
8. Jaké byly důsledky těchto povodní?
9. Zjistěte, jaká protipovodňová opatření existují na řece Bečvě a Moravě, která vznikla od roku 1997 a která jsou ve fázi plánování? Proveďte jejich zhodnocení.
10. Vytvořte seznam činností při povodni v obci Troubky.

11. V SW nástroji Practis se pokuste nasimulovat průběh povodní z hlediska odpovědnosti a určete povinnosti jednotlivých subjektů.
12. V SW nástroji Posim nasimulujte povodně na řece Bečvě. Jak by zasáhly obec Troubky (uvažujte stoletou vodu)?
13. V SW nástroji Riskan proveďte analýzu rizik během povodní podle zranitelnosti. Využijte níže uvedených dat.

Hrozby: pomalé opadávání vody, znečištěná voda, usazeniny a naplaveniny, síla a směr větru (vlny), porucha vodního díla, protržení vodního díla, další povodňová vlna, přívalové deště, zvýšení vodní hladiny a únik nebezpečných látek z firmy Precheza a.s.

Aktiva: stržení domů, zatopení polí, stržení mostu přes Bečvu, poničení veřejných komunikací, poničení průmyslových podniků, znehodnocení zdrojů pitné vody a zatopení přílehlého letiště.

14. V SW nástroji Obnova proveďte smyšlený (fiktivní) odhad škod, převedte tento výstup do aplikace Microsoft Excel. Využijte níže uvedených dat.

Seznam škod (celkové škody v milionech Kč, podle vlastního uvážení rozdělte zadané položky a zkuste odhadnout, v jakém poměru byly v obci Troubky vlastněny):

Poškozené bytové a rodinné domy: 125

Zničené bytové a rodinné domy: 335

Pozemní komunikace: 150

Inženýrské sítě: 200

Ztráta úrody zaplavených plodin: 120

Stroje a zařízení, dopravní prostředky: 100

Vnitřní vybavení domácností: 80

Úhyn zvířectva: 60

Zásoby výroby a obchodu: 45

Vodohospodářské a ekologické škody: 40

## 5.2 Ukázkové vypracování

### 1. Zjistěte základní informace o obci Troubky, která leží v okrese Přerov.

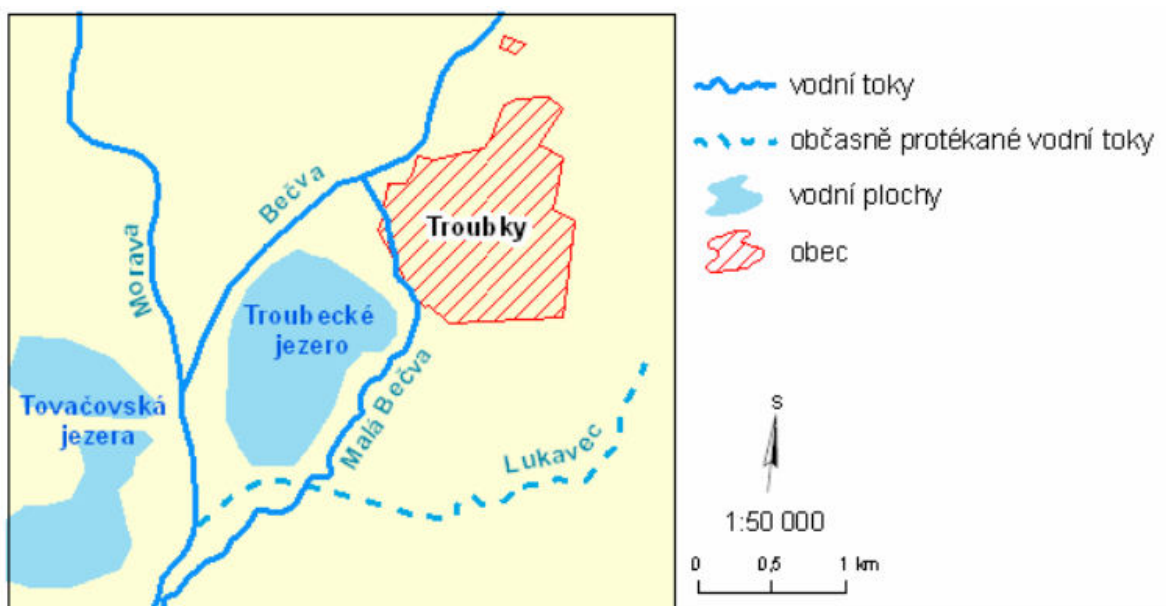
Troubky jsou obec ležící na střední Moravě v Olomouckém kraji a okrese Přerov. Podle sčítání lidu v roce 2012 měla obec 2111 obyvatel. Obec leží v úrodné nížině v oblasti Haná.

Obec má zřízený vlastní systém informování občanů. Zaregistrovaní uživatelé do tohoto informačního kanálu získávají od obce informace o dění prostřednictvím krátkých textových zpráv nebo e-mailů. V době krizových situací jsou krátké textové zprávy zasílány na mobilní telefony všech registrovaných uživatelů, bez ohledu na zpoplatněnou část poskytovaných služeb.

Přibližně ve vzdálenosti dvou kilometrů jihozápadním směrem se nachází soutok řeky Moravy s Bečvou. V této oblasti se současně nachází několik rybníků, jezer a zásobárna pitné vody Donbas pro město Přerov. Tyto vodní plochy jsou současně využívány k těžbě štěrkopísků. [38]

### 2. Zjistěte, které řeky ohrožují obec Troubky.

Z důvodu blízkosti soutoku řeky Moravy s řekou Bečva jsou to především tyto dvě řeky. Morava přitéká ze severního směru od města Olomouce a řeka Bečva přitéká z východního směru od města Přerova.



Obr.: 9 Vodní toky a vodní plochy v okolí obce Troubky [39]



Řeka Morava pramení v Jeseníkách pod vrcholem Kralický sněžník. Její celková délka je 354 kilometrů, z toho 284 kilometrů v České republice. Na Slovensku se pak dále vlévá do Dunaje. Zajímavostí je, že průtok mezi Olomoucí a Kroměříží, kde se do ní vlévá největší přítok řeka Bečva a několik menších říček je téměř dvojnásobný. Nejvyšší průtok má na jaře. V létě hladina klesá a opět stoupá na podzim díky dešťovým srážkám. Na řece Moravě není žádná přehrada, pro prevenci povodní slouží hráze a odlehčovací říční ramena. [40]

Řeka Bečva je největším přítokem Moravy. Je pro ni charakteristické velké kolísání průtoků s náhlými a rychlými změnami. Její tok vytvářejí dva pramenné toky - Rožnovská Bečva (38 kilometrů) a Vsetínská Bečva (59 kilometrů). Oba toky pramení ve Vsetínských vrších a mají soutok ve Valašském Meziříčí. Odtud již vodní tok pokračuje jako spojená Bečva a k soutoku s Moravou má ještě dalších 61 kilometrů. [40][41]

Řeka byla povodní v roce 1997 značně zasažena a ovlivněna. Od obce Troubky je část vody odváděna umělým kanálem (Malá Bečva) do Moštěnky.

### **3. Jaký byl průtok a výška hladiny řeky Bečvy a Moravy při povodních v roce 1997 v obci Troubky?**

Nejbližší stanice, prostřednictvím které zjišťuje obec Troubky stav hladiny řeky Bečvy, se nachází proti jejímu proudu v obci Dluhonice. Tato měrná stanice je vzdušnou čarou vzdálena přibližně 5,5 kilometru.

Normální výška hladiny v tomto měrném bodě je okolo 125 centimetrů a průměrný průtok činí  $7 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ .

Při povodních v roce 1997 byl maximální průtok  $838 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , což odpovídá rozmezí mezi padesátiletou a stoletou vodou v současné době. Je dobré říci, že v době povodní v roce 1997 měla stoletá úroveň vody hodnotu  $744 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , což ještě tehdejší voda o téměř  $100 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  převyšovala.

V první a třetí tabulce (Tab.: 1 a 3) jsou uvedeny stupně povodňové aktivity, který souvisí s výškou hladiny a v druhé a čtvrté tabulce (Tab.: 2 a 4) je uvedeno, o jak velkou vodu se jedná – souvisí s průtokem. Nejvyšší stupeň povodňové aktivity – extrémní ohrožení odpovídá v případě Bečvy i Moravy 50leté vodě. [42]

Tab.: 1 Bečva – stupně povodňové aktivity [42]

1. stupeň povodňové aktivity	370 cm
2. stupeň povodňové aktivity	450 cm
3. stupeň povodňové aktivity	530 cm
3. stupeň povodňové aktivity (! - extrémní ohrožení)	723 cm

Tab.: 2 Bečva – N-leté průtoky [42]

1letá	2letá	5letá	10letá	20letá	50letá	100letá
239 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	337 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	466 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	564 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	662 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	792 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	892 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>

Měrná stanice pro řeku Moravu se nachází proti směru proudu v Olomouc, přibližně 20 kilometrů vzdušnou čarou.

Normální výška hladiny Moravy je shodná s Bečvou a odpovídá 125 centimetrům, ale průměrný průtok je téměř třikrát větší a to 20 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>.

Při povodních v roce 1997 byl maximální průtok 760 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, což odpovídalo pětisetleté vodě. [42]

Tab.: 3 Morava – stupně povodňové aktivity [42]

1. stupeň povodňové aktivity	360 cm
2. stupeň povodňové aktivity	390 cm
3. stupeň povodňové aktivity	430 cm
3. stupeň povodňové aktivity (! - extrémní ohrožení)	550 cm

Tab.: 4 Morava – N-leté průtoky [42]

1letá	2letá	5letá	10letá	20letá	50letá	100letá
135 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	185 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	258 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	319 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	384 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	476 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	551 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>

#### **4. Jaké byly hlavní příčiny povodní v roce 1997?**

Katastrofální povodeň nastala vlivem abnormálních srážek v Jeseníkách a Beskydách, kdy se setkaly povodňové vlny na Moravě, Bečvě i dalších přítocích. Déšť postupně velice zesiloval a v horských oblastech se tímto zvětšoval návětrný účinek. V prvních pěti dnech napadlo v oblasti Jeseníků a Beskyd přes 500 mm srážek. To mělo za následek výjimečně rychlý a prudký nástup povodňové situace v povodí Odry a horního toku Moravy. Tato část se dá považovat za první povodňovou vlnu a za 10 dnů přišla druhá vlna – menší, která již v horním toku Moravu nenapáchala tolik škod jako spíše na jižní Moravě. Tato povodeň trvala od 5. července do 16. července 1997. Povodeň zasáhla taktéž okrajově všechny sousedící státy a to i Německo z důvodu povodňové vlny na řece Odře. [39][43][44]

#### **5. Jaké byly škody a oběti na životech při povodních v roce 1997 v obci Troubky?**

Při povodních v roce 1997 bylo v obci Troubky celkem zničeno 150 domů a během povodně zde zemřelo 9 lidí. K tomu z části přispělo také jednání lidí, kdy především starší obyvatelé věřili, že se zachrání tím, že se ukryjí do vyšších pater a následně se jejich dům zřítí a oni zde zahynuli (z důvodu použitého nevhodného stavebního materiálu v povodňové oblasti). Jednalo se tak o nejhůře postižené sídlo povodní a stalo se symbolem povodní v roce 1997.

V obci Troubky bylo následně vydáno 335 demoličních rozhodnutí, z celkového počtu 720 domů. Starosta odhadl škody po povodni na 500 milionů Kč, nakonec se vyšplhaly až na 700 milionů Kč.

V okrese Přerov, kde leží obec Troubky, bylo celkem zasaženo 50 obcí a evakuováno 3 200 obyvatel. Zaplavená plocha tvořila 19 % okresu, což je druhá největší hodnota po okrese Ostrava - město (27 %). [39]

#### **6. Jaké byly celkové škody povodní v roce 1997?**

Podle dokumentu Analýza příčin vzniku povodní a fungování systému řízení protipovodňové ochrany s návrhy preventivních opatření k budoucímu snížení rizik a následků průchodu velkých vod včetně návrhu systému financování, který byl vydán v roce 1998 tehdejším předsedou vlády Ing. Josefem Tošovským, byly celkové škody vyčísleny na hodnotě 60 miliard Kč, vyžádaly si 50 lidských životů a muselo být evakuováno přes 250 obcí.

Podle dalších statistik bylo vážně poškozeno kolem 4 000 domů, přes 1 600 jich muselo být úplně zničeno, evakuováno bylo přes 80 000 obyvatel. [39][43][45]

### **7. Jak probíhala evakuace obyvatel obce Troubky při povodních v roce 1997?**

První a největší povodňová vlna vtrhla do obce Troubky v noci ze 7. na 8. července. Obec nedostala o přicházející povodňové vlně z okresu Přerov žádné informace, proto jen chvíli před zaplavením byli obyvatelé informováni místním rozhlasem. Po zaplavení voda vnikla také do trafostanice a poté již ani elektřina nefungovala.

Jako první přicházela pomoc místních dobrovolných hasičů. Ti neměli k dispozici žádnou loďku, tudíž evakuace probíhala na nafukovacích lodkách a kajacích místních obyvatel. Obyvatelé čekali na pomoc na střeších nebo ve vyšších patrech svých domů. Později v noci přiletěla pomoc z blízkého Přerovského letiště. I když neměli povolení, čtyři piloti vrtulníků nakonec odletěli a začala evakuace. Lidé byli evakuováni do Přerova k obchodnímu domu Prior na parkoviště, kde je již čekaly sanitky. Dále následovala pomoc těžké armádní techniky. Dočasné ubytování našli evakuovaní obyvatelé v Přerovské nemocnici, vojenských kasárnách a internátu. Po opadnutí vody žili obyvatelé Troubek, kterým vzala voda střechu nad hlavou v místní ubytovně. [39][46]

### **8. Jaké byly důsledky těchto povodní?**

Pravděpodobně nejpřínosnější důsledek byl ten, že si příslušné orgány uvědomili nedostatky v protipovodňových opatřeních a tím začala jejich stavba a úpravy toků. Další přínosnou činností byla tvorba povodňových plánů na různých úrovních, včetně těch nejnižších – obcí. Ve většině případů jsou tyto povodňové plány digitalizovány, tudíž dostupné větší části populace. Některé větší celky mají pro svůj povodňový plán zřízeny komplexní webové stránky, kde si v případě povodní vyhledá každá organizace konkrétní informace. Pro město Přerov jsou tyto stránky dostupné na adrese: [www.edpp.cz/dpp/prerov](http://www.edpp.cz/dpp/prerov) a spadají pod Elektronický digitální povodňový portál. V této oblasti byl později ještě zřízen Povodňový informační systém, který spadá pod Ministerstvo životního prostředí a lze zde najít také mnoho informací ohledně povodní, například Metodické pokyny pro tvorbu povodňových plánů. Tento informační systém je dostupný na adrese: <http://www.povis.cz/html/> .

Další důsledek byl uvědomění si toho, že při takto extrémním průběhu povodní musí být základem systému povodňové ochrany povodňové orgány na úrovni okresů, které zvládají většinu potřebných opatření. To vyplynulo z toho, že schopnosti orgánů obcí nezvládaly

povodně takového rozsahu. Dále bylo zjištěno, že většina účastníků ochrany před povodněmi není dokonale seznámena s příslušnými předpisy, především s příslušným povodňovým plánem, který má řešit po všech stránkách možný druh a rozsah povodně (nutná jejich okamžitá dostupnost a pokud možno systematická práce s nimi) - z čehož pak vyplývají některé improvizace. [43][45]

V neposlední řadě byl zaveden takzvaný Systém integrované výstražné služby (SIVS), tedy sjednocení výstrah ČHMÚ a Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř), který slouží především pro grafické znázornění nebezpečných jevů a vydávání výstražných informací.

**9. Zjistěte, jaká protipovodňová opatření existují na řece Bečvě a Moravě, která vznikla od roku 1997 a která jsou ve fázi plánování? Proved'te jejich zhodnocení.**

**Řeka Bečva:**

Pro řeku Bečvu jsou stěžejní tři přehrady. První z nich se nachází na Rožnovské Bečvě a její název je Vodní dílo Horní Bečva. Druhá se nachází na řece Stanovnice, jedné z dvou řek, které tvoří Vsetínskou Bečvu. Její název je Vodní dílo Karolinka a někdy se též nazývá Vodní dílo Stanovnice. Ještě zde lze zařadit Vodní dílo Bystřička, které se nachází na řece Bystřici, která se vlévá do Vsetínské Bečvy. Rozloha všech těchto tří přehrad není velká, ale v období tání a dešťů mají za úkol zadržovat vodu.

Od roku 1997 nevznikl žádný průlomový projekt, který by sloužil jako komplexní protipovodňová ochrana řeky Bečvy. V rámci obcí a měst bylo vytvořeno několik ochranných hrází a úprava starších, rekonstrukce jezů a hrází, úprava koryt a jejich vyčištění a v letech 2008 až 2010 bylo rekonstruováno Vodní dílo Bystřička proti přelivu.

Již dlouhou dobu je naplánováno a vytipováno několik projektů, které se týkají protipovodňových ochranných těchto dvou řek.

Jako nejdůležitější stavbou, která by tvořila pilíř protipovodňových opatření pro řeku Bečvu je vytvoření suché hráze, takzvaného poldru, který by měl být za obcí Teplice nad Bečvou. Sloužil by jako místo, kde se povodňová vlna vylije a zde zadrží. Obdobný projekt je taktéž vymyšlen v sousedství obce Troubky, kde by navazoval na silnici. Důvod proč tyto stavby nejsou vybudovány, je především ten, že s nimi nesouhlasí vlastníci pozemků na tomto území. Jako příklad lze uvést vybudování poldru v Troubkách již v roce 1998, ale

s tímto projektem nesouhlasilo 9 ze 189 majitelů pozemků. Obec Troubky dalších 12 let nerealizovali žádné protipovodňové opatření, až za 12 let později v roce 2010 byly znovu zaplaveny. Další důvod je také finanční hledisko. Podobné stavby byly také vymyšleny v okolí Hranic nebo Oseku nad Bečvou.

Mezi další projekty v rámci protipovodňové ochrany řeky Bečvy by bylo vybudování Vodní nádrže v Teplicích nad Bečvou. Hlavní důvod proč nebyla nádrž vybudována, byly především její finanční náklady. V roce 2006 byla její odhadovaná cena přes 10 miliard korun.

Jako třetí největší projekt se jevílo zkapacitnění Bečvy, což by znamenalo upravení odtokových poměrů po celé její délce a umožnění tak řízeného rozlivu. Ani tento projekt však nebyl realizován.

Další protipovodňová opatření jsou naplánována ve variantách a závislá především na vybudování poldru v Teplicích nad Bečvou. Podle usnesení vlády, která schválila protipovodňová opatření, by stavba tohoto poldru a dalších opatření měla začít v roce 2014 a celkové náklady by měly být 6 miliard korun. Dále se jedná o různá prstencová ohrazování (i obce Troubky), mobilní a stacionární čerpací stanice, soustava drenážních studní, rozšíření koryt ve městech, výstavba nábrežních zídek a podkovová ohrazování.

Mimo hlavních zainteresovaných stran tvoří různé koncepce protipovodňových opatření také různé organizace, například ekologové nebo obce. [39][47][48]

### **Řeka Morava:**

Na řece Moravě není vybudováno tolik protipovodňových opatření jako na řece Bečvě. V jejím toku není žádné vodní dílo.

Budování různých protipovodňových opatření probíhá až v současné době. Většinou to jsou projekty, které řeší města a obce v rámci jejich působnosti. Ve městě Litovli byla provedena prohrábka koryta, terénní úpravy, sanace pravého břehu a opraven bezpečnostní přeliv elektrárenského náhonu. Další protipovodňová opatření ve městě Litovli jsou naplánována, ale brzdí je obyvatelé. Naplánováno je zvětšení kapacity koryta a odstranění břehového porostu.

Protipovodňová opatření v rámci města Olomouce, jsou také rozplánována do několika částí, kdy část již proběhla a zbytek na realizaci čeká. Již byly vybudovány nové hrázové systémy, ochranné zídky, zvýšila se kapacita říčního koryta a využit byl záplavový prostor

pro případ nutného rozlivu. Mezi ty projekty, které čekají na realizaci, se řadí oprava dvou mostů nebo zvýšení protipovodňové hráze v Černovíře.

Dále byla na toku Moravy realizována protipovodňová opatření měst Staré Město a Uherské Hradiště. Tyto opatření jsou všechny hotové. Tímto projektem byla zvýšena kapacita koryta, dále byl vytvořen soubor zemních valů, zídek a obtok Bařova kanálu.

V poslední části řeky Moravy na území města Hodonína v současné době taktéž vznikají protipovodňová opatření. Ty zahrnují úpravu jezů, odstranění starých mostních pilotů a vyčištění koryta. Podél řeky vznikne i speciální val, který má v případě záplav nabídnout úkryt lesní zvěři. V obci Rohatec na Hodonínsku si nechali v roce 2012 vybudovat hráz, která zde má zamezit rozliti řeky Moravy.

Do budoucna se na řece Moravě počítá s dobudováním již započatých projektů a zahájení prací na zbylých, aby byla protipovodňová opatření pro města a obce kompletní. [48][49]

### **10. Vytvořte seznam činností při povodni v obci Troubky.**

#### **Činnosti před povodní:**

- být seznámen s povodňovým plánem pro obec Troubky, případně města Přerov,
- od orgánů obce si zjistit, zdali se obydlí nachází v záplavové oblasti,
- pokud je povodeň delší dobu očekávána, sbalit si co nejvíce nejdůležitějších věcí a odjet na bezpečné místo, kde povodeň nehrozí,
- být schopen poslouchat místní systém pro varování a informování obyvatelstva,
- sledovat sdělovací prostředky a aktuální informace (v tomto případě je vhodný televizní kanál ČT24 a pro informace o stavu povodí webové stránky Českého hydro-meteorologického ústavu),
- mít připravené evakuační zavazadlo včetně všech nejdůležitějších dokladů a financí,
- snažit se zabezpečit svůj majetek (pytle s pískem, mobilní protipovodňové zábrany, těsnění vstupních objektů, upevnění dalších věcí, důležité věci přenést do vyšších pater),
- ve vyšších patrech se snažit dostatečně vybavit, především pitnou vodou a jídlem,
- pokud bezprostředně hrozí, uzavřít přívody veškerých energií a

- dále se řídit pokyny povodňových orgánů a Integrovaného záchranného systému.

**Činnosti při povodni:**

- ukrýt se do vyšších pater budovy,
- stále poslouchat místní systém pro varování a informování obyvatelstva,
- stále se řídit pokyny povodňových orgánů a Integrovaného záchranného systému,
- být připraven poskytnout pomoc, jakožto to může nařídit i povodňový orgán obce,
- zbytečně neriskovat,
- vyčkat a být připraven na evakuaci.

**Činnosti po povodni:**

- zajistit protiepidemická a hygienická opatření (dezinfekční prostředky a prostředky proti plísním),
- zajistit odbornou prohlídku a kontrolu budovy, především statiky a rozvody energií,
- zlikvidovat zničené věci, na které se nevztahuje pojistka (generální úklid),
- nahlášení pojistné události (nafocení),
- nepít vodu z místních zdrojů,
- očekávat enormní přemnožení komárů,
- zjistit zdali nehrozí epidemický výskyt virové hepatitidy A (případně očkování),
- pomoc ostatním a
- dodržovat další pokyny (hygienu, povodňové orgány).

**11. V SW nástroji Practis se pokuste nasimulovat průběh povodní z hlediska odpovědnosti a určete povinnosti jednotlivých subjektů.****Vybrané povinnosti jednotlivých subjektů pro potřeby tvorby scénáře cvičení (činnosti):**

## Povodňová komise

- zřízení povodňových orgánů

## Obecní rada



- zřízení povodňové komise obce

#### Starosta ORP

- zřízení povodňové komise ORP (předseda)

#### Ministerstvo životního prostředí

- vymezí ucelené povodí

#### Hejtman kraje

- předseda povodňové komise uceleného povodí

#### Vláda

- zřízení Ústřední povodňové komise
- činí opatření a vydává příkazy k zabezpečovacím a záchranným pracím
- nařizuje evakuaci osob a majetku
- zakazuje vstup, pobyt a pohyb na vymezeném území a místech
- ukládá pracovní povinnosti a výpomoci

#### Fyzické a právnické osoby

- povinnost odstraňovat překážky
- umožnění vstupu na své pozemky a do objektů
- poskytnutí dopravních a mechanizačních prostředků
- účastnění se záchranných prací

#### GŘ HZS ČR

- koordinuje a ústředně řídí záchranné a likvidační práce
- kontroluje efektivnost nasazení příslušníků HZS ČR
- zajišťuje informovanost obcí

#### Velitel zásahu HZS

- koordinace záchranných a likvidačních prací v místě zásahu
- zakazuje a omezuje vstup osob na místo zásahu
- nařizuje evakuaci osob
- nařizuje bezodkladné odstranění nebo provádění staveb
- vyzývá osoby k poskytnutí osobní a věcné pomoci

- zřizuje štáb velitele zásahu
- rozděluje místo zásahu na úseky a sektory

#### Povodňová komise obce

- činí opatření a vydává příkazy k zabezpečení řízení ochrany před povodněmi
- předseda (starosta) jmenuje další členy

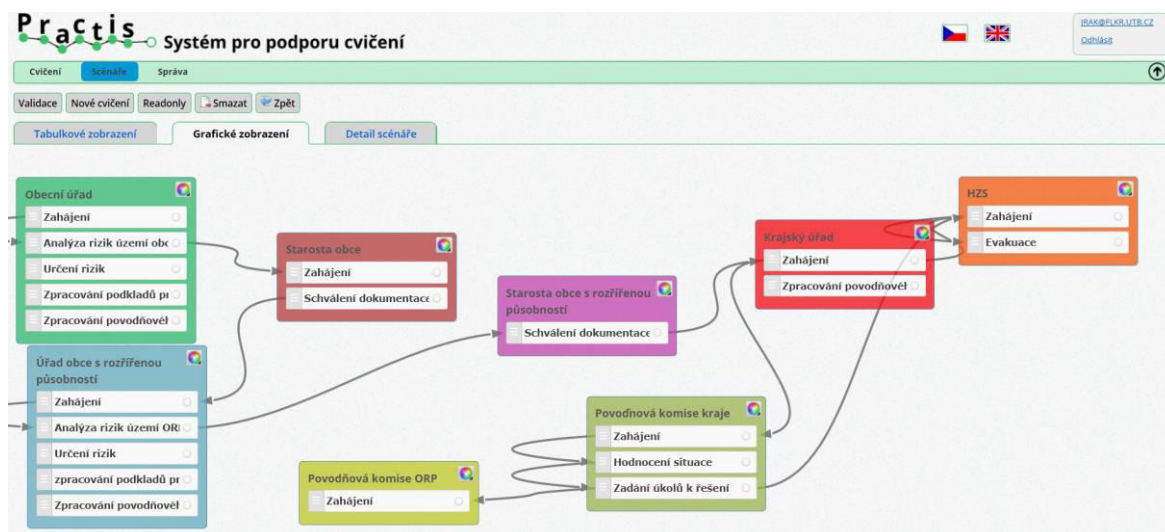
#### Povodňový orgán obce

- organizuje přípravu obce na povodně
- vyhláší a odvolává stupně povodňové aktivity
- zajištění varování občanů obce
- evakuace osob
- povodňová hlídka
- zajištění nouzového přežití obyvatel

#### Obecní úřad

- informuje občany o charakteru možného povodňového ohrožení
- informuje občany o provádění záchranných a likvidačních prací
- organizuje školení

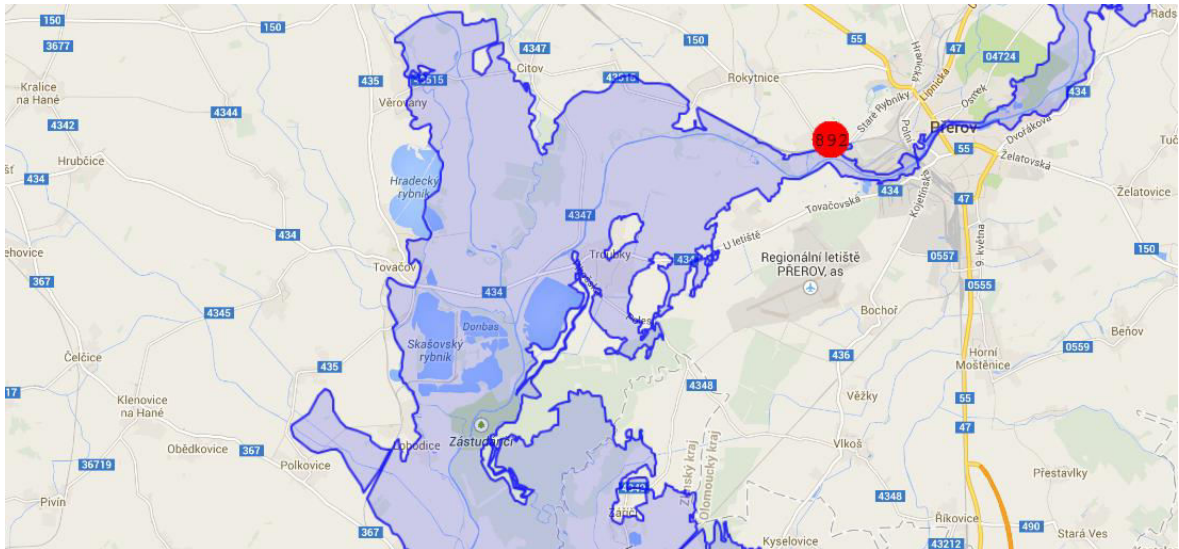
Tento popsáný postup je pouze orientační a vždy záleží na konkrétní situaci. Postup je částečně převeden do systému Practis a na následujícím obrázku zobrazen jako výstup. Tyto scénáře jdou dále rozšiřovat, upravovat a přesněji definovat.



Obr.: 10 Practis – průběh povodní

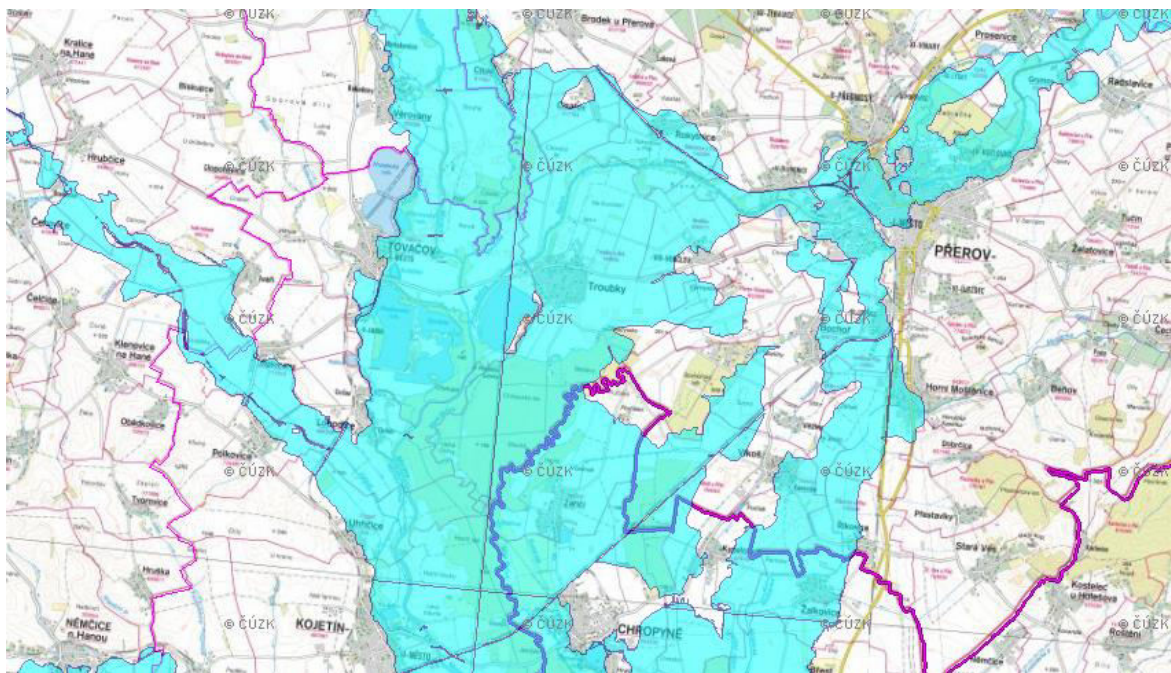
**12. V SW nástroji Posim nasimulujte povodně na řece Bečvě. Jak by zasáhly obec Troubky (uvažujte stoletou vodu)?**

K simulaci byla využita již existující měrná stanice Dluhonice, která byla zkopírována jako virtuální, následně editována a využita pro tvorbu grafického výstupu zatopení stoletou vodou obce Troubky. Stoletá voda zde odpovídá hodnotě průtoku  $892 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ .



Obr.: 11 Posim – grafický výstup zatopení obce Troubky stoletou vodou

Obdobný nástroj pro stanovení povodňového rizika provozuje Výzkumný ústav vodohospodářský. Jedná se o digitální povodňové plány, kde lze také nastavit různé úrovně vody. Tento geografický informační systém se nazývá Dibavod. [50]



Obr.: 12 Povodňová mapa Dřavod – stoletá voda v Troubkách [50]

Při porovnání obou map si lze všimnout, že simulace vytvořená v systému Posim je méně detailní oproti mapě Dřavod a stoletá voda má zde mírně menší dopady.

**13. V SW nástroji Riskan proved'te analýzu rizik během povodní podle zranitelnosti. Využijte níže uvedených dat.**

**Hrozby:** pomalé opadávání vody, znečištěná voda, usazeniny a naplaveniny, síla a směr větru (vlny), porucha vodního díla, protržení vodního díla, další povodňová vlna, přivalové deště, zvýšení vodní hladiny a únik nebezpečných látek z firmy Precheza a.s.


**Aktiva:** stržení domů, zatopení polí, stržení mostu přes Bečvu, poničení veřejných komunikací, poničení průmyslových podniků, znehodnocení zdrojů pitné vody a zatopení přilehlého letiště.

V SW nástroji Riskan se vytvoří nová analýza rizik, kde se zvolí její název a vytvoří se nový profil. V profilu je nutné nastavit rozsahy nutné k vytvoření analýzy rizik. Je nutné zvolit rozsah buď na 3, 5 nebo 6 podle zvažení. Rozsahy se nastavují k hodnotě aktiv, pravděpodobnosti hrozeb a zranitelnosti. Dále se musí jejich součinem vypočítat jejich maximální hodnota. Následuje vkládání seznamů hrozeb a aktiv. Tyto položky jdou vkládat do stromu pod sebe, editovat a dále upravovat.

Hrozby	Aktiva
<input type="checkbox"/> POV Pomalé opadávání vody	<input type="checkbox"/> SD Stržení domů
<input type="checkbox"/> ZV Znečištění vody	<input type="checkbox"/> ZP Zatopení polí
<input type="checkbox"/> UN Usazeniny a naplaveniny	<input type="checkbox"/> SDB Stržení mostu přes Bečvu
<input type="checkbox"/> SSV Síla a směr větru (vlny)	<input type="checkbox"/> VK Poničení veřejných komunikací
<input type="checkbox"/> PVD Porucha vodního díla	<input type="checkbox"/> PP Poničení průmyslových podniků
<input type="checkbox"/> PRVD Protržení vodního díla	<input type="checkbox"/> ZPV Znehodnocení zdrojů pitné vody
<input type="checkbox"/> PV Povodňová vlna	<input type="checkbox"/> ZPL Zatopení přílehlého letiště
<input type="checkbox"/> PD Přívalové deště	
<input type="checkbox"/> ZVD Zvýšení vodní hladiny	
<input type="checkbox"/> NL Únik nebezpečných látek z Prechezy	

Obr.: 13 Riskan – vložení hrozeb a aktiv

Po vložení hrozeb a aktiv lze vygenerovat výstup do aplikace MS Excel. V tomto Excelu se dále vkládají hodnoty pro rozsah aktiv, pravděpodobnosti hrozeb a zranitelnosti k jednotlivým hrozbám a aktivum. Po tomto vyplnění je výstup v listu Data, kde se zobrazí analýza rizik. V jiném listu se také nachází přehledná nápověda k vyplňování hodnot.

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM							
				SD	ZP	SDB	VK	PP	ZPV	ZPL	
Hodnoty aktiv		6	6	3	2	4	4	4	4	6	
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>		jistá	jistá	střední	nizká	vysoká	vysoká	vysoká	vysoká	jistá	
Hrozby		Pravděpodobnost									
HROZBY - CELKEM		4	vysoká	72	72	36	24	48	48	48	72
POV	Pomalé opadávání vody	4	vysoká	48	48	24	8	16	16	48	24
ZV	Znečištění vody	2	nizká	24	12	6	4	8	8	24	12
UN	Usazeniny a naplaveniny	3	střední	36	18	9	18	36	24	24	18
SSV	Síla a směr větru (vlny)	2	nizká	36	12	18	8	16	24	16	36
PVD	Porucha vodního díla	3	střední	36	36	18	12	24	24	24	36
PRVD	Protržení vodního díla	2	nizká	36	36	18	12	16	24	16	36
PRVD	Protržení vodního díla	2	nizká	36	36	18	12	16	24	16	36
PV	Povodňová vlna	4	vysoká	72	72	36	24	32	48	32	72
PD	Přivalové deště	4	vysoká	72	72	36	24	48	48	32	72
ZVD	Zvýšení vodní hladiny	3	střední	54	54	27	18	36	36	36	54
NL	Únik nebezpečných látek z Preci	3	střední	36	18	9	6	12	12	36	18

Obr.: 14 Riskan - výstup analýzy rizik v Excelu

Hotovou analýzu rizik lze generovat do jednoduchého grafu nebo XML souboru, který může sloužit pro výměnu dat mezi různými aplikacemi nebo pro snadné publikování.

**14. V SW nástroji Obnova proved'te reálný odhad škod, převed'te tento výstup do aplikace Microsoft Excel. Využijte níže uvedených dat.**

**Seznam škod (celkové škody v milionech Kč, podle vlastního uvážení rozdělte zadané položky a zkuste odhadnout, v jakém poměru byly v obci Troubky vlastněny):**

**Poškozené bytové a rodinné domy: 125**

**Zničené bytové a rodinné domy: 335**

**Pozemní komunikace: 150**

**Inženýrské sítě: 200**

**Ztráta úrody zaplavených plodin: 120**

**Stroje a zařízení, dopravní prostředky: 100**

**Vnitřní vybavení domácností: 80**

**Úhyn zvířectva: 60**

**Zásoby výroby a obchodu: 45**

**Vodohospodářské a ekologické škody: 40**

Jako první je nutné se seznámit s přehledem škod pro použití v SW nástroji Obnova. Následuje přihlášení na pozici kraje a založení nové krizové situace. Je nutné zvolit jeho název a plánovaný datum a čas jeho uzavření (do 10 dnů od započetí). Následuje přihlášení jako obec s rozšířenou působností a vyplnění údajů pro pověření osoby, která budou danou krizovou situaci zpracovávat a zvolit obec, kde se tato situace stala. Dále je nutné se opět přihlásit za krajskou úroveň a tuto nově založenou krizovou situaci označit jako zpracovanou krajským úřadem. Nyní je také možnost si dané pověření podle zákona vygenerovat a uchovat nebo vytisknout. Dalším krokem je přihlášení se na obecní úrovni, kde se daná krizová situace stala a vytvořit odhad škod podle zadaných informací. Po kompletaci a vyplnění všech údajů je již možné si hotový odhad škod vygenerovat do aplikace MS Excel.

Přehled o předběžném odhadu nákladů na obnovu majetku sloužícího k zabezpečení základních funkcí v území postíženém živelní nebo jinou pohromou  
Sumarizační tabulka pro krizi Povodeň\_Troubky

Poř. č.	Předmět odhadu	Měrná jednotka	MAJETEK																								
			Státu				Krajů				Obcí				Podnikatelských subjektů				Fyzických osob nepodnikajících				Právnických osob nepodnikajících				CELKEM
			Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek	Nemovitý majetek	Movitý majetek					
1.	Bytové domy poškozené	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1a.	Bytové domy	ks	tis. Kč																								
1b.	Bytv v bytových domech	ks	tis. Kč																								
2.	Rodinné domy poškozené	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2a.	Rodinné domy	ks	tis. Kč																								
2b.	Bytv v rodinných domech	ks	tis. Kč																								
3.	Bytové domy zcela zničené (k demolicí)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3a.	Bytové domy	ks	tis. Kč																								
3b.	Bytv v bytových domech	ks	tis. Kč																								
4.	Rodinné domy zcela zničené (k demolicí)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4a.	Rodinné domy	ks	tis. Kč																								
4b.	Bytv v rodinných domech	ks	tis. Kč																								
5.	Mosty, pozemní komunikace, dráhy a telekomunikace	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5a.	Mosty silniční	ks	tis. Kč																								
5b.	Mosty železniční	ks	tis. Kč																								
5c.	Pozemní komunikace	km	tis. Kč	2	2000	X	X	3	3000	X	X	10	10000	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15000
5d.	Traf dráhy	km	tis. Kč																								
5e.	Telekomunikace	km	tis. Kč																								

Obr.: 15 Obnova – částečná ukázka možnosti výstupu obnovy škod v Excelu

V praxi si pak nadřazené úrovně jako je kraj a obec s rozšířenou působností mohou hotový odhad škod také vygenerovat a dále s ním pak pracovat, posílat příslušným ministerstvům a podobně.

Pozn.: Použitý SW nástroj Obnova v krizové učebně FLKŘ UTB ve Zlíně je přednastaven pouze pro Zlínský kraj a části jeho obcí, proto pro simulaci součtu škod v obci Troubky v Olomouckém kraji byli fiktivně využity obce ze Zlínského kraje. Na funkčnost pro konkrétní využití to nemělo žádný dopad.

### 5.3 Stručný přehled výsledků cvičení a jejich řešení

Troubky jsou středně velká obec ležící na střední Moravě. Největší riziko, které zde může nastat, je nebezpečí výskytu povodní. Ty nejtragičtější, které se zde staly v roce 1997, byly pro obec katastrofické a tímto se staly Troubky symbolem povodní v tomto roce. V tomto roce byly hlavní příčinou enormní dešťové srážky a během těchto povodní zde zemřelo 9 lidí a muselo být zbouráno 335 domů, což byla v té době téměř polovina z celkového počtu. Celkové škody se vyšplhaly přibližně na 700 milionů Kč.

Další povodně menšího rozsahu zde nastaly v letech 2006 a 2010. Nejvíce obec ohrožuje přilehlý soutok řeky Moravy s Bečvou a blízké rybníky. Další nevýhodou je, že neexistují účinná protipovodňová opatření na řece Bečvě a stále není vybudován poldr v Teplicích nad Bečvou, který by tuto funkci plnil.

Největší důsledek těchto povodní lze vidět v tom, že po roce 1997 začala stavba protipovodňových opatření a největší přínos to mělo v roce 2002 při povodních v Praze, kdy jejich síla nebyla tak velká, než kdyby nově vzniklá protipovodňová opatření nevznikla. Protipovodňová opatření dále začala vznikat na všech řekách a většinou se řeší etapově nebo v rámci měst a obcí.

V SW nástroji Practis byl vytvořen zjednodušený možný scénář během těchto povodní s rozpisem úkolů zainteresovaných stran a složek. To může být užitečné pro zjednodušení a přehled jednotlivých činností při povodni. V SW nástroji Posim byla nasimulována tato stoletá povodeň a porovnána s výstupem z mapy povodňových rizik Dibavod. Další činnost byla provedena v SW nástroji Riskan, kde se podle velikosti hodnoty aktiv, pravděpodobnosti hrozeb a zranitelnosti vytvořila analýza rizik během těchto povodní, která může sloužit pro další přípravu činností během povodní. Cvičení bylo zakončeno v SW nástroji Obnova, kde došlo k orientačnímu sečtení škod, který může sloužit na různých úrovních správních obvodů.



<b>Povodeň v roce 1997 v obci Troubky</b>	
<b>Povodeň 1997</b>	
Příčina	Enormní dešťové srážky
Celkový počet usmrcených osob	50
Hodnota celkových škod	60 miliard Kč
<b>Troubky</b>	
Poloha	Střední Morava
Počet obyvatel	2111
Řeky ohrožující obec	Morava a Bečva
Normální průtok řeky Bečvy	7 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Průtok řeky Bečvy v roce 1997	838 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Normální průtok řeky Moravy	20 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Průtok řeky Moravy v roce 1997	760 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Počet usmrcených osob v obci Troubky	9
Celkové škody v obci Troubky	700 milionů Kč
<b>Činnosti v použitých systémech a nástrojích na FLKŘ UTB ve Zlíně</b>	
Practis	Povinnosti subjektů pro tvorbu scénáře cvičení
Posim	Simulace stoleté vody na řece Bečvě a Moravě
Riskan	Analýza rizik
Obnova	Sečtení škod

Tab.: 5 Přehledný souhrn výsledků cvičení

## ZÁVĚR

Pokud má být výuka efektivní, musí studenty něčím zaujmout a mít schopnost vtáhnout do děje. V oblasti krizového řízení a ovládání rizik není lepšího způsobu, než využití informačních systémů, které mohou sloužit k výuce a výcviku v této oblasti a zároveň při použití vhodných informačních technologií dokáží přitáhnout studenty a získat tím jejich zájem. Jak již bylo v textu řečeno, informační systémy, které se používají pro ovládání rizik, mají největší výhodu v možnosti simulování mimořádných událostí a krizových situací. Další primární funkcí těchto systémů je možnost přípravy na mimořádné události a jejich prevence. Tyto základní a další funkce se lze prostřednictvím informačních systémů a SW nástrojů pro krizové řízení snadno naučit v Krizové učebně na FLKŘ UTB ve Zlíně a získat cenné zkušenosti s prací v obdobných systémech. Zřízení Krizové učebny a použití vhodných informačních systémů a SW nástrojů bylo proto správným krokem, jak studenty více přitáhnout k výuce a získat jejich zájem.

Důležité je vzdělávání nejen studentů, ale také již stávajících a nových zaměstnanců na různých úrovních pracovních pozic v informačních systémech pro krizové řízení v různých typech organizací. Při zřízení tohoto typu informačních systémů je žádoucí být s nimi velmi dobře seznámen a umět využívat veškeré jeho funkce. Další fází získávání schopností v těchto informačních systémech je především tvorba preventivních aktivit. Po získání dostatečných zkušeností a správných pracovních návyků by nemělo být složité při vzniklé mimořádné události nebo krizové situaci dokonale vyhodnotit tyto události a zpracovat k nim v krátkém časovém horizontu informační a simulační výstup, podle kterého se budou další složky schopny řídit. Některé informační systémy mohou sloužit také až po mimořádných událostech například k sečtení škod nebo analýze rizik.

Základní úkoly, které mohou být realizovány pomocí SW nástrojů použitých na FLKŘ UTB ve Zlíně při vzniku povodní a po povodni byly názorně vypracovány v praktické části – cvičení, které bylo vytvořeno pro studenty FLKŘ UTB ve Zlíně, které mohou vypracovat v rámci výuky a využít tak použité systémy v oblasti krizového řízení.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] HOCH, Karel. *Informační podpora krizového řízení*. Zlín, 2007. Diplomová práce. FAI UTB ve Zlíně.
- [2] DEVLIN, Edward S. *Crisis management planning and execution*. Boca Raton, FL: Auerbach Publications, c2007, xxi, 504 p. ISBN 978-0849322440.
- [3] Crisis management. *WhatIs.com* [online]. 2013 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://whatis.techtarget.com/definition/crisis-management>
- [4] Česká republika. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *240/2000*. 2000. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- [5] Software. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2014 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Software>
- [6] Information system. *Britannica encyclopaedia* [online]. 2014 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/287895/information-system>
- [7] LUKÁŠ, Luděk. *Informační podpora integrovaného záchranného systému*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 182 s. ISBN 978-80-7385-105-7.
- [8] RAINER, R a Hugh J WATSON. *Management information systems: moving business forward*. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012, xx, 647 s. ISBN 978-0-470-88919-0.
- [9] Geografický informační systém. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Geografick%C3%BD\\_informa%C4%8Dn%C3%AD\\_syst%C3%A9m](http://cs.wikipedia.org/wiki/Geografick%C3%BD_informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m)
- [10] ŠAUR, David. *Využití simulace a modelování v problematice tvorby povodňových plánů*. Zlín, 2012. Diplomová práce. FAI UTB ve Zlíně.

- [11] GIS (geographic information system). *NATIONAL GEOGRAPHIC* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: [http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/geographic-information-system-gis/?ar\\_a=1](http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/geographic-information-system-gis/?ar_a=1)
- [12] WALLE, Bartel van de, Murray TUROFF a Starr Roxanne HILTZ. *Information systems for emergency management*. Armonk, NY: M.E. Sharpe, 2010, xii, 410 p. Advances in management information systems. ISBN 07-656-2134-7.
- [13] Land information system. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Land\\_information\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Land_information_system)
- [14] Business Continuity Management. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Business\\_Continuity\\_Management](http://cs.wikipedia.org/wiki/Business_Continuity_Management)
- [15] BCM (Business Continuity Management). *ESET antivirová ochrana firemní sítě* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.eset.com/cz/firmy/eset-services/rizeni-informacni-bezpecnosti/bcm/>
- [16] GeoMedia Product Page. *Intergraph Geospatial* [online]. 2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://geospatial.intergraph.com/products/GeoMedia/Details.aspx>
- [17] Vlastnosti. *ArcGis* [online]. 2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.arcgis.com/features/features.html>
- [18] Návody k softwaru ArcGis. *Kartografie - e-learningový portál k tvorbě map* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://kartografie.fsv.cvut.cz/arcgis.php>
- [19] OCAD the smart software for cartography. *OCAD Inc.* [online]. 2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <https://www.ocad.com/en/>
- [20] Návody k softwaru OCAD. *Kartografie - e-learningový portál k tvorbě map* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://kartografie.fsv.cvut.cz/ocad.php>
- [21] General overview. *GRASS GIS* [online]. 2012 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://grass.osgeo.org/documentation/general-overview/>

- [22] GRASS GIS. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/GRASS\\_GIS](http://cs.wikipedia.org/wiki/GRASS_GIS)
- [23] Geosense Mapový Portál. *Geosense* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: [http://www.geosense.cz/vismo/osnova.asp?id\\_org=600688&id\\_osnovy=1059&p1=1059](http://www.geosense.cz/vismo/osnova.asp?id_org=600688&id_osnovy=1059&p1=1059)
- [24] RESPO analyzátor. *T-SOFT* [online]. 2012 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.tsoft.cz/respo>
- [25] SITUNET. *T-SOFT* [online]. 2012 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.tsoft.cz/situnet>
- [26] DUP. *T-SOFT* [online]. 2012 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.tsoft.cz/dup-dispecing-urgentnich-prijmu>
- [27] The 20 Best Learning Management Systems. *ELearning Industry* [online]. 2014 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://elearningindustry.com/the-20-best-learning-management-systems>
- [28] Crisis Management Training and Workshops. *Crisis Management & Leadership* [online]. 2012 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://crisismanagement.tony-ridley.com/simulations/crisis-management-training-and-workshops>
- [29] Laboratoř Krizového řízení. *Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.utb.cz/flkr/laborator-krizoveho-rizeni>
- [30] FRÖHLICH, Tomáš, Michaela HAVLOVÁ, Miloslava HRDLIČKOVÁ a Jana SKOTÁKOVÁ. *T-SOFT A.S. TerEx - Uživatelský manuál*. 2012, Praha.
- [31] FRÖHLICH, Tomáš, Jana ŽEMLIČKOVÁ a Jana ŽEMLIČKOVÁ. *T-SOFT A.S. EMOFF - Uživatelský manuál*. 2009, Praha.
- [32] FRÖHLICH, Tomáš, Jana ŽEMLIČKOVÁ a Jana ŽEMLIČKOVÁ. *T-SOFT A.S. EMOFF OBCE- Uživatelský manuál*. 2009, Praha.
- [33] FRÖHLICH, Tomáš. *T-SOFT A.S. Program Obnova - Uživatelský manuál*. 2012, Praha.
- [34] FRÖHLICH, Tomáš. *T-SOFT A.S. POSIM - Uživatelský manuál*. 2012, Praha.

- [35] FRÖHLICH, Tomáš, Johana POLÁŠKOVÁ a Kristina SKŘIVÁNKOVÁ. T-SOFT A.S. *Riskan - Uživatelský manuál*. 2012, Praha.
- [36] PRACTIS. *T-SOFT* [online]. 2012 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/practis>
- [37] BURIETA, Radek. *Informační podpora Integrovaného záchranného systému kraje*. Zlín, 2010. Diplomová práce. FAI UTB ve Zlíně.
- [38] Současnost obce. *Troubky* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.troubky.cz/informace-o-obci/soucasnost/>
- [39] KLEMEŠOVÁ, Kamila. *Povodně a obec Troubky*. Brno, 2010. Bakalářská práce. Masarykova univerzita - Přírodovědecká fakulta.
- [40] Významné řeky. *Povodní Moravy* [online]. 2011 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/uzitecne/vyznamne-vodni-toky/>
- [41] Řeka Bečva. *Statutární město Přerov* [online]. 2008 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.prerov.eu/cs/o-prerove/zajimavosti-a-pamatky/prirodni-zajimavosti/reka-becva.html>
- [42] Stavy a průtoky na vodních tocích. *Povodní Moravy* [online]. 2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/portal/sap/cz/index.htm>
- [43] 15 let od povodní 1997. *Povodní Moravy* [online]. 2012 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/media/tiskove-zpravy/15-let-od-povodni-1997/>
- [44] Stoletá voda. *Stoletá voda na Přerovsku* [online]. 2005 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.mp-soft.net/zaplavy/>
- [45] Analýza příčin vzniku povodní a fungování systému řízení protipovodňové ochrany s návrhy preventivních opatření k budoucímu snížení rizik a následků průchodu velkých vod včetně návrhu systému financování. *Poslanecká sněmovna parlamentu České republiky* [online]. 1998 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.psp.cz/eknih/1996ps/tisky/t043800.htm>
- [46] Voda vlétla do Troubek a my ani neměli loď, vzpomíná hasič na tragédii *IDNES.cz* [online]. 2012 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: [http://olomouc.idnes.cz/vyroci-povodni-v-troubkach-ddx-/olomouc-zpravy.aspx?c=A120703\\_1799847\\_olomouc-zpravy\\_stk](http://olomouc.idnes.cz/vyroci-povodni-v-troubkach-ddx-/olomouc-zpravy.aspx?c=A120703_1799847_olomouc-zpravy_stk)
- [47] POVODÍ MORAVY. Návrh koncepce protipovodňové ochrany v Pobečví. In: [online]. 2011 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/wp-content/uploads/2011/08/pobecvi-A4.pdf>

- [48] ŠTIKOVÁ, Jana. *Povodně 1997 a 2010 v obci Troubky a provedená protipovodňová opatření*. Uherské Hradiště, 2012. Bakalářská práce. FLKŘ UTB ve Zlíně.
- [49] Protipovodňová opatření Morava. *Povodí Moravy* [online]. 2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z:  
<http://www.pmo.cz/cz/tag/protipovod%C5%88ov%C3%A1+opat%C5%99en%C3%AD/>
- [50] Záplavová území Q100. *Dibavod* [online]. 2010 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z:  
[http://webmap.dppcr.cz/dpp\\_cr/isapi.dll?MAP=dibavod](http://webmap.dppcr.cz/dpp_cr/isapi.dll?MAP=dibavod)

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

a.s.	Akciová společnost
apod.	A podobně
BCM	Business continuity management (řízení kontinuity činností organizace)
č.	Číslo
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
DMIS	Disaster management information systems (informační systémy sloužící k ovládnání katastrof)
ERP	Enterprise resource planning (řízení a plánování podnikových zdrojů)
FLKŘ	Fakulta logistiky a krizového řízení
GIS	Geographic information systems (geografické informační systémy)
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
Kč	Koruna česká
LIS	Land information systems (katastrální informační systémy)
LMS	Learning management system
$m^3s^{-1}$	Metr krychlový za sekundu
mm	Milimetr
MS	Microsoft
ORP	Obec s rozšířenou působností
Pozn.	Poznámka
Sb.	Sbírka
SIVS	Systém integrované výstražné služby



---

SMS	Short message service (služba krátkých textových zpráv)
SW	Software
tzv.	Takzvaný
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský
XML	Extensible markup language (rozšiřitelný značkovací jazyk)
ZZS	Zdravotní záchranná služba
%	Procento

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr.: 1 Model krizového řízení [2] .....	12
Obr.: 2 Obecná struktura informačního systému [6].....	14
Obr.: 3 Vrstvy u geografických informačních systémů [11].....	19
Obr.: 4 Úvodní okno systému TerEx .....	31
Obr.: 5 Ukázka informačního systému Emoff obce.....	33
Obr.: 6 Ukázka systému Obnova .....	34
Obr.: 7 Ukázka systému Posim.....	35
Obr.: 8 Ukázka systému Riskan.....	36
Obr.: 9 Vodní toky a vodní plochy v okolí obce Troubky [39] .....	40
Obr.: 10 Practis – průběh povodní .....	50
Obr.: 11 Posim – grafický výstup zatopení obce Troubky stoletou vodou.....	51
Obr.: 12 Povodňová mapa Dibavod – stoletá voda v Troubkách [50].....	52
Obr.: 13 Riskan – vložení hrozeb a aktiv.....	53
Obr.: 14 Riskan - výstup analýzy rizik v Excelu .....	54
Obr.: 15 Obnova – částečná ukázka možnosti výstupu obnovy škod v Excelu.....	55

**SEZNAM TABULEK**

Tab.: 1 Bečva – stupně povodňové aktivity [42] .....	42
Tab.: 2 Bečva – N-leté průtoky [42] .....	42
Tab.: 3 Morava – stupně povodňové aktivity [42].....	42
Tab.: 4 Morava – N-leté průtoky [42].....	42
Tab.: 5 Přehledný souhrn výsledků cvičení .....	57