

Využití softwarových nástrojů pro návrh protipovodňových opatření

Bc. František Kráčalík

Diplomová práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav elektroniky a měření

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. František Kráčalík**
Osobní číslo: **A20162**
Studijní program: **N1032A020003 Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Specializace: **Bezpečnostní technologie**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Využití softwarových nástrojů pro návrh protipovodňových opatření**
Téma práce anglicky: **Use of Software Tools for the Design of Flood Protection Measures**

Zásady pro vypracování

1. Představte problematiku povodní z hlediska krizového řízení státu a povodňového plánování.
2. Zpracujte literární rešerši pro softwarové nástroje, které jsou použity v práci.
3. Vytvořte vlastní návody v elektronické podobě pro práci se softwary pro GIS, krizové řízení a povodňové plánování.
4. Zpracujte mapové výstupy na základě analýz povodňových rizik, předpovědi počasí a simulace povodní pro vybrané zájmové území.
5. Navrhněte protipovodňová opatření vycházejících z mapových výstupů pro konkrétní zájmové území.

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

Seznam doporučené literatury:

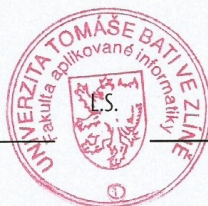
1. PROCHÁZKOVÁ, D. Bezpečnost a krizové řízení. Praha: Police history, 2006, 255 s. ISBN 8086477355.
2. SMETANA, M. a KRATOCHVÍLOVÁ D. Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány. Brno: Computer Press, 2010, 165 s. ISBN 9788025129890.
3. KOVÁŘ, M. Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní. Vyd. 1. V Praze: Triton, 2004, 100 s. ISBN 80-7254-499-3.
4. SENE, K. Flood warning, forecasting and emergency response. Berlin: Springer, c2008, xii, 303 s. ISBN 9783540778523.
5. WILSON, M. 2019. Learning ArcGis 10.x basics 2019. USA: Mininaml work flow. ISBN 978-1-6929-8014-6.
6. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
7. Další seznam odborné literatury dle doporučení vedoucího.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. David Šaur, Ph.D.**
Ústav matematiky

Datum zadání diplomové práce: **3. prosince 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2022**

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



Ing. Milan Navrátil, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 7. února 2022

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové 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 diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou 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 – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové 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 diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové 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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 16. 5. 2022

Bc. František Kráčalík, v. r.
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá problematikou povodní z hlediska návrhu protipovodňových opatření s využitím informační podpory krizového řízení. Teoretická část je zaměřena na analýzu současného stavu softwarových nástrojů pro analýzu rizik, simulaci povodní, geografických informačních systémů pro analýzu povodňových rizik, včetně analýzy informační podpory předpovědi počasí a jejich dopadů z hlediska výskytu povodní. V praktické části bude navržen obecný postup pro práci se softwarovými nástroji, který bude následně aplikován pro simulaci povodní v zájmovém území. Na závěr budou navržena protipovodňová opatření pro konkrétní zájmové území.

Klíčová slova: povodeň, simulace, ochrana před povodněmi, krizové řízení

ABSTRACT

This thesis deals with the issue of floods in terms of design of flood control measures using information support of crisis management. The theoretical part is focused on the current state of software tools for risk analysis, flood simulation, geographic information systems for flood risk analysis, including analysis of information support for weather forecasts and their impacts in terms of flood occurrence. In the practical part, a general procedure for working with software tools will be proposed, which will then be applied to simulate floods in the area of interest. Finally, flood control measures will be proposed for a specific area of interest.

Keywords: flood, simulation, flood protection, crisis management

Chtěl bych poděkovat Ing. Davidu Šaurovi, Ph.D. za cenné připomínky a rady při psaní diplomové práce. Také bych chtěl poděkovat mé rodině, která mi poskytla zázemí pro studium i psaní diplomové práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ STÁTU PŘI POVODNI	12
1.1 DEFINICE KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	12
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	12
1.3 LEGISLATIVA SPOJENÁ S KRIZOVÝM ŘÍZENÍM.....	15
1.4 ORGÁNY KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	16
1.4.1 Vláda	17
1.4.2 Ministerstva a jiné ústřední správní úřady	17
1.4.3 Česká národní banka	17
1.4.4 Orgány kraje a další orgány s působností na území kraje.....	17
1.4.5 Orgány obce s rozšířenou působností	18
1.4.6 Orgány obce	18
1.5 OSTATNÍ ORGÁNY S ÚZEMNÍ PŮSOBNOSTÍ	18
1.5.1 Bezpečnostní rady	18
1.5.2 Krizové štáby	19
1.6 FÁZE KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	19
1.6.1 Prevence	20
1.6.2 Přípravenost.....	20
1.6.3 Odezva.....	20
1.6.4 Obnova	20
1.7 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM.....	21
1.7.1 Složky IZS.....	21
1.7.2 Základní funkce IZS.....	25
1.7.3 Úrovně řízení IZS.....	27
1.7.4 Dokumentace IZS.....	28
1.7.5 Stupně poplachu	31
2 POVODNĚ V ČESKÉ REPUBLICĚ	33
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI POVODNÍ	33
2.2 ROZDĚLENÍ POVODNÍ.....	34
2.2.1 Přirozené	34
2.2.2 Zvláštní.....	35
2.3 STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY	35
2.3.1 První stupeň (stav bdělosti).....	35
2.3.2 Druhý stupeň (stav pohotovosti)	36
2.3.3 Třetí stupeň (stav ohrožení)	36
2.4 POVODŇOVÉ ORGÁNY	36
2.4.1 Ministerstvo životního prostředí	36
2.4.2 Ústřední povodňová komise.....	37
2.4.3 Povodňová komise krajů	37
2.4.4 Povodňová komise obce s rozšířenou působností.....	37
2.4.5 Povodňová komise obce.....	37

2.5	PŘEDPOVĚDNÍ A HLÁSNÁ POVODŇOVÁ SLUŽBA.....	37
2.5.1	Předpovědní povodňová služba.....	37
2.5.2	Hlásná povodňová služba.....	38
2.6	POVODŇOVÉ PLÁNY	38
2.6.1	Digitální povodňový plán.....	39
3	INFORMAČNÍ PODPORA KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	41
3.1	SOFTWAREVÉ NÁSTROJE PRO KRIZOVÉ ŘÍZENÍ A POVODŇOVÉ PLÁNOVÁNÍ.....	41
3.1.1	Situnet	41
3.1.2	Posim.....	42
3.1.3	Practis	43
3.1.4	ArcGIS	43
3.2	INFORMAČNÍ PODPORA PRO PŘEDPOVĚĎ A MONITOROVÁNÍ POVODNÍ.....	45
3.2.1	Systém integrované výstražné služby	46
3.2.2	Numerické modely předpovědi počasí.....	47
3.2.3	Hydrologické měření a předpovědi stavů vodních toků	47
3.2.4	Meteorologické radary	48
II	PRAKTICKÁ ČÁST	49
4	NÁVODY PRO PRÁCI SE SOFTWAREM	50
4.1	SITUNET	50
4.1.1	Prostředí Situnetu	50
4.1.2	Práce v Situnetu.....	51
4.2	POSIM.....	53
4.2.1	Prostředí Posimu	53
4.2.2	Práce v Posimu	54
4.3	PRACTIS	55
4.3.1	Prostředí Practisu	55
4.3.2	Práce v Practisu	56
4.4	ARCGIS PRO	58
4.4.1	Prostředí ArcGIS Pro	59
4.4.2	Práce v ArcGIS Pro	61
5	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	64
5.1	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	64
5.1.1	Vodní toky v obci.....	65
5.1.2	Geomorfologické a klimatické poměry.....	65
5.2	HISTORIE OBCE.....	66
5.3	HISTORIE POVODNÍ V OBCI	68
6	MAPOVÉ VÝSTUPY POUŽITÝCH SOFTWAREVÝCH NÁSTROJŮ	70
6.1	URČENÍ ZÁJMOVÝCH OBJEKTŮ	70
6.1.1	Záplavová území Q5, Q20 a Q100.....	72
6.2	VÝPOČET ZAPLAVENÉHO ÚZEMÍ.....	74
6.3	PODPORA KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ	75
6.4	METEOROLOGICKÉ PŘÍČINY POVODNÍ	77
7	PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ V OBCI.....	80

7.1	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	80
7.2	NÁVRH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ	81
7.2.1	Pravidelná údržba koryta.....	81
7.2.2	Mobilní protipovodňová ochrana	81
7.2.3	Výchova veřejnosti.....	82
	ZÁVĚR	83
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	85
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	93
	SEZNAM OBRÁZKŮ	95
	SEZNAM TABULEK.....	96
	SEZNAM PŘÍLOH.....	97

ÚVOD

Různé typy přírodních katastrof sužují lidstvo po celé planetě od dávných věků. Předpovědání těchto katastrof se v posledních desítkách let posunulo výrazně dopředu, přesto se stále nedaří zajistit ochranu před přírodními katastrofami do té míry, aby ztráty na lidských životech a zvířatech byly minimální. Škody na majetku jsou mnohdy tak velké, že lidé v postižených oblastech přichází úplně o všechno. Obnovení těchto oblastí do původního stavu trvá měsíce, stojí nemalé finanční prostředky a je často velmi problematické. Mezi přírodní katastrofy, které ohrožují Českou republiku, a tato diplomová práce se jimi zaobírá, jsou povodně.

Povodně jsou nejčastějším druhem přírodních katastrof v České republice a rovněž ve střední Evropě. Přívalový déšť a tání sněhu a ledu jsou nejčastějšími příčinami pro vznik povodní. Jelikož se na celém území České republiky v průběhu roku vyskytují dešťové či sněhové srážky, tak riziko zvýšení hladiny vodních toků hrozí prakticky všude.

V novodobé éře samostatné České republiky pamatujeme několik povodní, které více či méně omezily nebo rovnou zničily postižené území velkou vodou. Mnoho lidí si při vzpomínce na povodně vybaví rok 1997, kdy došlo na Moravě, Slezsku a východě Čech k obrovským povodním způsobených neobyčejně intenzivními a dlouhotrvajícími srážkami. Počet obětí se tehdy vyšplhal na 49, škody byly v řádech desítek miliard korun. Tato tragédie později výrazně přispěla ke vzniku integrovaného záchranného systému, k důslednějšímu dodržování protipovodňových řádů, ke stavbě protipovodňových opatření. Rozmachem moderních technologií se pak subjekty zabývající se protipovodňovou ochranou dostávají k možnostem co nejpřesněji určit nebezpečné lokality s ohledem na povodně.

Cílem diplomové práce je představit čtenáři vybrané softwarové produkty, které mají souvislost s povodněmi. Pomocí softwarů Situnet a Posim simulovat na zájmovém území vznik x letých povodní, v ArcGISu provést analýzu zaplaveného území a v Practisu předvést, jak subjekty krizového řízení plní své úkoly před, během a po povodních. Závěr práce tvoří doporučení pro zlepšení protipovodňových opatření.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ STÁTU PŘI POVODNI

Úvodní kapitola této práce představuje krizové řízení. Hlavní myšlenou kapitoly je seznámení se s krizovým řízením a jeho legislativou, se základní terminologií a pojmy v oblasti krizového řízení a integrovaným záchranným systémem. Dále i s obecnou terminologií o povodních, stupních povodňové aktivity či povodňových plánů.

1.1 Definice krizového řízení

Přímá definice krizového řízení vychází ze Zákona č.240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) [1]:

„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:

1. *přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo*
2. *ochranou kritické infrastruktury.“*

Jinými slovy se jedná o jakýsi aparát, kdy jeho hlavním cílem je předejít vzniku mimořádných událostí nebo krizových situací, vytvářet připravenost pro překonání krizových situací, zajistit zvládnutí krizových situací v dotčených oblastech, zmírnit dopady způsobené krizovou situací a začít s obnovou/návratem do normálního stavu. Koordinačním orgánem v přípravě na krizové stavy je ministerstvo vnitra. [2]

1.2 Základní pojmy krizového řízení

Nouzová situace – situace, která vyvolá vznik pohromy v daném území. V platné legislativě České republiky tento pojem nelze najít, nahrazují jej pojmy jako stav krizová situace, mimořádná událost apod. [3], [4]

Kategorie nouzové situace – rozřídění nouzových situací do šesti kategorií. Zařazení nouzové situace do dané kategorie závisí na počtu osob postižených danou situací, rozlehlosti postižené oblasti, délce trvání a intenzitě působení. [3]

0. zanedbatelné pro dotčenou osobu;
1. nedůležité pro dotčenou osobu;
2. důležité pro dotčenou osobu;
3. závažné pro dotčenou osobu;
4. velmi závažné pro dotčenou osobu;

5. ohrožující existenci či podstatu dotčené osoby. [3]

Nástroje státu k zajištění ochrany chráněných zájmů a k zajištění rozvoje státu – slouží ke správnému směřování při posouzení nouzových situací. Základním předpokladem je výchova a vzdělání občanů, zejména zaměstnanců v oblasti krizového řízení. Nástroje státu jsou i normy, zákony, předpisy či krizové a územní plánování. [4]

Nouzové plánování – soubor opatření pro předcházení, zabránění a zvládnutí pohrom. [4]

Krizové plánování – soubor opatření pro zmírnění dopadů nouzových situací kategorie 5, obnova a rozvoj oblastí chráněných zájmů státu. [4]

Kritická pohroma – pohroma, jejíž dopady na počet osob postižených, rozlehlostí, délce trvání a intenzitě působení destabilizuje určité území. [4]

Řízení rizika – proces a vykonání rozhodnutí pro zvládnutí nebo snížení rizika, minimalizaci škod na zdraví nebo majetku. Součástí je i plánování, organizování, přidělování pracovních úkolů a kontrola zdrojů organizace, zlepšování kvality života občanů atd. [4]

Řízení bezpečnosti – soubor opatření stejných jako u řízení rizik, která mají vytvořit pocit bezpečí. [4]

Krize – situace, kdy funkčnost celého systému nebo jeho část je závažným způsobem narušena. [5]

Krizové řízení – účelem je analyzovat a hodnotit bezpečnostní rizika dopadající na aktiva, plánovat, organizovat, realizovat a kontrolovat kroky vytvářené pro zajištění přípravy na krizové situace a jejich řešení, případně pro ochranu kritické infrastruktury (KI). [5]

Kritická infrastruktura – prvek nebo systém prvků, poškození či oslabení těchto prvků by způsobilo závažné důsledky při ochraně života a zdraví obyvatel, majetku, životních potřeb či stability ekonomiky. Prvkem KI může být zařízení, stavba nebo prostředek. [5]

Krizový plán – metodika v podobě plánů, postupů, principů jak předcházet krizovým situacím, jak je zvládat či zajistit obnovu a rozvoj zasažených území. [5]

Mimořádná událost – „Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.“ [6]

Krizová situace – „Mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí,

nouzový stav nebo stav ohrožení státu.“ Obvykle bývá vyhlášena v době, kdy k jejímu odvrácení je třeba využít mimořádných kompetencí spojených s vyhlášením některého z krizových stavů. [1]

Krizový stav – „Stav, který vyhláší hejtman kraje nebo primátor hl. m. Prahy (stav nebezpečí), vláda ČR, popř. předseda Vlády ČR (nouzový stav) nebo Parlament ČR (stav ohrožení státu a válečný stav) v případě hrozby nebo vzniku krizové situace a v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu.“ Dělí se na nevojenský (civilní) a vojenský krizový stav. [5]

Tabulka 1 Přehled krizových stavů [7]

Název	Stav nebezpečí	Nouzový stav	Stav ohrožení státu	Válečný stav
Norma - zákon	Zákon č.240/2000 Sb., §3 (o krizovém řízení)	ÚZ č.110/1998 Sb., čl.5-6 (o bezpečnosti ČR)	ÚZ č.110/1998 Sb., čl.7 (o bezpečnosti ČR)	ÚZ č.1/1993 Sb., čl.43 (Ústava ČR) ÚZ č.110/1998 Sb., čl.2 (o bezpečnosti ČR)
Vyhlašující orgán	Hejtman kraje, Primátor HM Prahy	Vláda ČR (návrh předsedy VČR)	Parlament ČR (návrh vlády ČR)	Parlament ČR
Důvod	Jsou-li v případě živelní pohromy, ekologické nebo průmyslové havárie, nehody nebo jiného nebezpečí ohroženy životy, zdraví, majetek, životní prostředí nebo vnitřní bezpečnost a veřejný pořádek, pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů a složek IZS.	V případě živelních pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví nebo majetkové hodnoty anebo vnitřní pořádek a bezpečnost.	Je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost státu nebo územní celistvost státu anebo jeho demokratické základy.	Je-li ČR napadena nebo je-li třeba plnit mezinárodní smluvní závazky o společné obraně proti napadení.
Území	Celý kraj, část kraje	Celý stát, omezené území státu	Celý stát, omezené území státu	Celý stát
Doba trvání	Nejvýše 30 dnů (prodloužení se souhlasem vlády ČR)	Nejvýše 30 dnů	Není omezeno	Není omezeno

1.3 Legislativa spojená s krizovým řízením

Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky nabyla účinnosti 1. 1. 1993 a prezentuje základní právní podstatu ČR. Upravuje moc zákonodárnou tvořenou Poslaneckou sněmovnou a Senátem, moc výkonnou tvořenou Prezidentem republiky a Vládou, moc soudní tvořenou Ústavním soudem, Nejvyšším, Nejvyšším správním soudem, vrchním, krajským a okresním soudem. Upravuje také Nejvyšší kontrolní úřad, Českou národní banku a územní samosprávu. [8]

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky ze dne 22. dubna 1998 v Čl. 1 uvádí, že je stát povinen ochraňovat život, zdraví a majetek občanů, svrchovanost, celistvost a demokracii. Zbylé články tohoto ústavního zákona pak hovoří o vyhlášení nouzového stavu, stavu ohrožení státu nebo válečném stavu či představuje bezpečnostní radu státu. [9]

Zákon 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 souvisejících zákonů (zákon o pojišťovnictví), ve znění pozdějších předpisů, (zákon o státní pomoci při obnově území) stanovuje podmínky a postup pro udělení státní pomoci v době, kdy určitá oblast byla zasažena živelnou pohromou. [10]

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů s účinností od 1. 1. 2001 představuje integrovaný záchranný systém (IZS), řešení mimořádných událostí a jejich centrální řízení. Jsou zde popsány složky IZS a jejich působnost, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení krizového stavu. [6]

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) nabyl účinnosti dnem 1. 1. 2001. Jsou v něm uvedeny orgány krizového řízení (Vláda, ministerstva, Česká národní banka, orgány krajů, obcí, ostatních orgánů s územní působností), práva a povinnosti osob v krizové situaci, subjekty kritické infrastruktury, kontroly, přestupky a náhrady škod pro právnické a fyzické osoby. [1]

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů s účinností od 1. 1. 2001 upravuje působnost orgánů v systému hospodářských opatření pro krizové stavy. Zaobírá se také systémem nouzového hospodářství, hospodářské mobilizace, regulačními opatřeními nebo kontrolou a přestupky. [11]

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) má ochraňovat povrchové a podzemní vody, nařizuje podmínky pro užívání vodních zdrojů, upravuje právní vztahy fyzických a právnických osob spojených s užíváním vodních zdrojů nebo třeba správou vodních toků, děl apod. Pro účely této diplomové práce je z tohoto zákona nejpřínosnější Hlava IX, která se zabývá ochranou před povodněmi. [12]

Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru) pojednává o postavení a úkolech hasičského záchranného sboru (ochrana života a zdraví občanů, životního prostředí, zvířat a majetku), organizaci a řízení HZS, služebním stejnokroji a symboly, přestupcích či nakládání s majetkem a úhradou nákladů za zásah. [13]

Další právní předpisy související s krizovým řízením státu a ochranou před povodněmi jsou:

- Zákon č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany,
- Zákon č. 274/2001 Sb., Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích),
- Vyhláška č. 216/2011 Sb., vyhláška Ministerstva zemědělství o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl,
- Vyhláška č. 79/2018 Sb., vyhláška Ministerstva životního prostředí o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovení záplavových území a jejich dokumentace,
- Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., Nařízení vlády o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury,
- Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., Nařízení vlády k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

1.4 Orgány krizového řízení

Pro analýzu a vyhodnocení možných ohrožení, která následně vedou ke krizovým situacím, jsou vytvořeny tzv. orgány krizového řízení. Jejich úkolem je i plánování, organizování, realizace a kontrola činností prováděných v souvislosti s přípravnými opatřeními. Kompetence a povinnosti orgánu definuje Hlava II krizového zákona (č. 240/2000 Sb.).

1.4.1 Vláda

Hierarchicky nejvyšším orgánem krizového řízení je Vláda České republiky. V případě potřeby vycházející z povahy krizové situace sestavuje Ústřední krizový štáb jako svůj pracovní orgán k řešení krizové situace. Vláda vede a kontroluje činnosti ostatních orgánů krizového řízení. V době trvání nouzového stavu má Vláda k dispozici vyšší kompetence pro omezení, nařízení či zakázání různých práv i aktivit dle krizového zákona. Omezení spočívá např. ve svobodě pohybu a pobytu, evakuaci osob, vlastnickém a užívacím právu k majetku, právu na shromáždění, stávku. Nařídí může např. nasazení vojáků, přednostní zásobování pro vybraná zařízení, pracovní povinnost fyzických osob vykonávat po nezbytně nutnou dobu určené práce, které jsou nutné pro řešení krizové situace. Zákazy pak souvisí s finančními prostředky, cennými papíry, platbami atd. [1]

1.4.2 Ministerstva a jiné ústřední správní úřady

Ministerstva a jiné ústřední správní úřady slouží k přípravě na řešení krizových situací v zájmu působnosti, pod která spadají. Vytváří si vlastní pracoviště krizového řízení a vlastní krizový štáb, krizový plán, která potvrzuje ministr nebo vedoucí úřadu, provádějí analýzy rizik a preventivně řeší možné problémy vedoucí ke vzniku krizové situace. Největší gesci dle krizového zákona pro řešení krizových situací má Ministerstvo vnitra. Má za úkol sjednotit postupy ostatních ministerstev a zbylých orgánů krizového řízení, kontrolovat jejich krizové plány, školit zaměstnance v oblasti krizového řízení atd. Tyto úkoly plní generální ředitelství hasičského záchranného sboru. Zbylá ministerstva jsou: Ministerstvo zdravotnictví, dopravy, průmyslu a obchodu. [1]

1.4.3 Česká národní banka

Posledním orgánem krizového řízení s celostátní působností je Česká národní banka. Při přípravě na krizové situace a jejich řešení zřizuje krizový štáb, tvoří analýzy rizik před vznikem krizové situace, zároveň také zpracovává svůj krizový plán schválený guvernérem ČNB a podílí se na tvorbě krizových plánů ministerstev a jiných ústředních správních úřadů. [1]

1.4.4 Orgány kraje a další orgány s působností na území kraje

Krajskou působnost při přípravě na krizovou situaci zajišťuje [1]:

- Hejtman – zřizuje a řídí bezpečnostní radu a krizový štáb kraje.
- Krajský úřad – zřizuje pracoviště krizového řízení, jedná dle krizového plánu kraje.

- Hasičský záchranný sbor kraje – vytváří analýzy rizik, krizový plán kraje, podmínky pro výkon práce krizového štábu kraje a krizového štábu obce s rozšířenou působností.
- Policie ČR – stará se o přípravu vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku při krizové situaci.

1.4.5 Orgány obce s rozšířenou působností

Orgány obcí s rozšířenou působností za účelem zajištění připravenosti na řešení krizové situace spravují [1]:

- Starosta obce s rozšířenou působností – zřizuje a řídí bezpečnostní radu obce s rozšířenou působností, krizový štáb obce s rozšířenou působností, po konzultaci schvaluje krizový plán obce s rozšířenou působností, při přípravě a řešení krizové situace provádí úkony pověřené hejtmanem a orgány krizového řízení.
- Obecní úřad obce s rozšířenou působností – provádí úkony dle krizového plánu obce s rozšířenou působností.

1.4.6 Orgány obce

Stejně jako u orgánů obce s rozšířenou působností i zde jsou orgány dva: starosta a obecní úřad. Největším rozdílem je, že při krizové situaci starosta může zřídit krizový štáb obce, avšak není to jeho povinnost. [1]

1.5 Ostatní orgány s územní působností

1.5.1 Bezpečnostní rady

Bezpečnostní rada státu (BRS) je stálý pracovní orgán vlády České republiky. Jejím hlavním úkolem je příprava a zajištění bezpečnosti státu. Stálými pracovními orgány, které spadají pod ministerstva, jsou: Výbor pro koordinaci zahraniční bezpečnostní politiky, Výbor pro obranné plánování, Výbor pro civilní nouzové plánování a Výbor pro zpravodajskou činnost. Výbor pro zpravodajskou činnost a Výbor pro kybernetickou bezpečnost řídí předseda vlády. Pracovním orgánem v krizových situacích je Ústřední krizový štáb. V Bezpečnostní radě státu sedí předseda vlády a vybraní ministři. [14]

Bezpečnostní rada kraje je poradní orgán pro přípravu na krizové situace. Jejím předsedou je hejtman nebo primátor hlavního města Prahy, který jmenuje členy bezpečnostní rady

kraje. Členů může být maximálně 10, ti se zabývají analýzou rizik v kraji, krizovým a havarijním plánem kraje, finančním stavem pro řešení krizové situace nebo cvičením složek IZS v rámci kraje. [1], [15]

Bezpečnostní rada obce s rozšířenou působností je poradní orgán pro přípravu na krizové situace. Jejím předsedou je starosta obce s rozšířenou působností (ORP), který jmenuje členy bezpečnostní rady ORP. Členů může být maximálně 8, ti se zabývají analýzou rizik v ORP, krizovým a vnějším havarijním plánem ORP, finančním stavem pro řešení krizové situace nebo možností seznámení obcí, právnických a fyzických osob s charakterem možného ohrožení v ORP. [1], [15]

1.5.2 Krizové štáby

Ústřední krizový štáb (ÚKŠ) je pracovním orgánem vlády pro řešení krizových situací. Jeho činnost spočívá v přípravě návrhů na řešení mimořádných událostí nebo krizových situací, koordinaci, kontrole a vyhodnocení návrhů opatření schválených vládou, ministerstvy nebo jinými správními úřady. ÚKŠ má 36 členů (náměstci ministrů a zástupci významných úřadů), jeho předsedu jmenuje předseda vlády podle charakteru MU nebo KS, buď je jím ministr obrany, nebo ministr vnitra. Působnost a složení štábu udává Jednací řád a Statut ÚKŠ. [16]

Krizový štáb kraje a krizový štáb obce s rozšířenou působností jsou pracovním orgánem zřizovatele pro řešení krizových situací. Hejtman nebo starosta ORP svolává krizový štáb operativně, za účelem jednání o řešení nastávající nebo již vzniklé krizové situace. Členové krizového štábu patří do bezpečnostní rady a stálé pracovní skupiny, jimiž jsou tajemník, pracovníci krajského úřadu či ORP, zástupci IZS a odborníci na danou mimořádnou událost (MU) nebo krizovou situaci (KS). Hejtman svolává krizový štáb kraje buď kvůli vyhlášení některého z krizových stavů s platností pro celou ČR, nebo sám může vyhlásit stav nebezpečí. Krizový štáb obce může také svolat starosta obce, přitom využívá přiměřeně stejně velké pravomoci jako hejtman nebo starosta ORP. [1], [15]

1.6 Fáze krizového řízení

Krizové řízení se dělí na čtyři fáze: prevence, připravenost, odezva, obnova. Tuto část mají především na starosti orgány krizového řízení a ostatní orgány s územní působností.

1.6.1 Prevence

Prevenci lze označit za soubor opatření, jejichž cílem je zabránit vzniku nějakého negativního jevu, události, pohromy, situace. Při preventivních opatřeních se lidé zabývající se bezpečností snaží nastavit taková pravidla, aby byla zranitelnost zasažených aktiv danou hrozbou co nejmenší nebo alespoň aby dopad hrozby nezpůsobil příliš vysoké ztráty. Tyto ztráty představují chráněné zájmy státu – životy a zdraví lidí, majetek, životní prostředí, existence státu. [4]

Preventivní opatření lze rozdělit podle mnoha hledisek, např. [4]:

- podle času: dlouhodobá, dočasná,
- podle typu: technická, organizační, právní a výchovná,
- podle rozsahu: celoplošná, úseková.

1.6.2 Připravenost

Připraveností se myslí souhrn činností i informací, které je potřeba provést či zaznamenat před působením krizové situace tak, aby daná hrozba vůbec nevznikla nebo neměla závažný dopad na chráněné zájmy státu. Typickým dokumentem pro připravenost je krizový plán, ale mohou to být i plány pro cvičení složek IZS při odezvě, zajištění prostředků a pomůcek pro práci, informování obyvatel, koncepce na budoucí rozvoj apod. [4]

1.6.3 Odezva

V případě expozice hrozby přichází odezva. Odezva je proces nebo činnost, jak zvládnout hrozbu a její dopady. Její provádění záleží na rozsahu a závažnosti vyskytnuté události. Za tímto účelem stát, kraj nebo obec zřizuje své poradní orgány, rady a štáby. Ty instruuji složky IZS na místě zásahu. [4]

1.6.4 Obnova

K zajištění obnovení do normálního funkčního stavu na postiženém území slouží obnova. V ideálním případě jsou vypracovány scénáře obnovy, které napomáhají všem dotčeným fyzickým i právnickým osobám k efektivnějšímu řízení celého procesu obnovy. Například Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydala brožuru určenou občanům postiženým povodněmi. Pro mnohé jiné pohromy však státní úřady, agentury apod. nevydávají žádné podobné publikace, obyvatelé zasažení pohromou tedy mnohdy konají kroky, které pro následné řešení obnovy nejsou vhodné, např. odklizení

velkých škod bez pomoci složek IZS, chybějící fotodokumentace pro uplatnění pojištění atd. Tato fáze krizového řízení bývá obvykle časově nejdelší, fyzicky nejnáročnější a ekonomicky nejméně výhodná. [4], [17]

1.7 Integrovaný záchranný systém

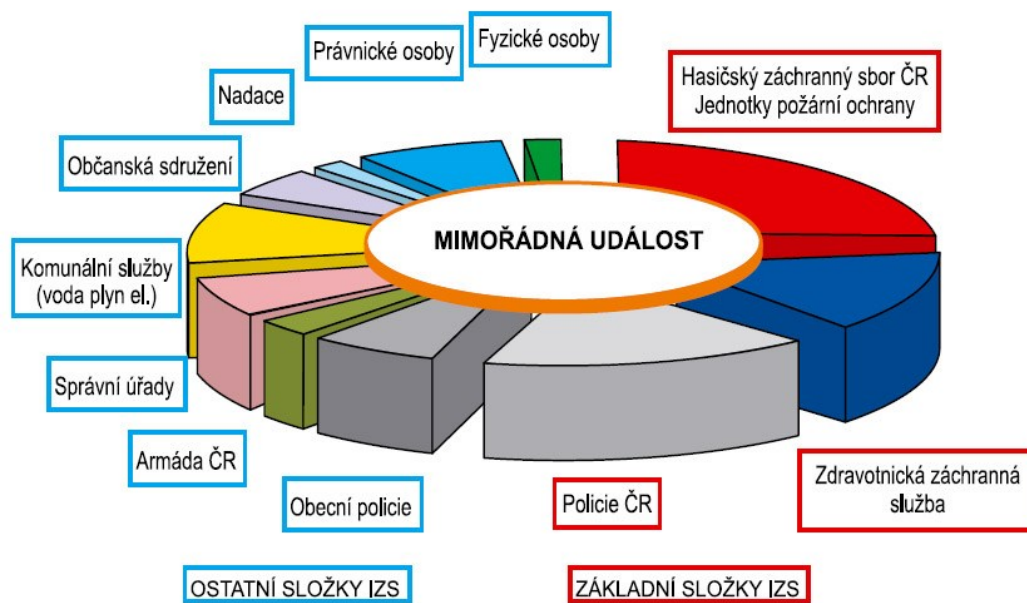
Na počátku 90. let minulého století se začalo hovořit o základech určitého bezpečnostního systému, který by dokázal sloužit více záchranných složek do jedné. Taková spolupráce na místech zásahu fungovala již v minulosti, avšak problémem zde byla chybějící legislativa upravující pravomoci složek, přijímání a zpracování informací, samotnou práci na místě zásahu apod. Proto v roce 1993 bylo usnesením vlády č. 246/1993 schváleno 13 zásad tvořící základ pro výstavbu zákona upravující celý záchranný systém. Tehdejší platné zákony, např. vodní zákon (138/1973 Sb.), zákon o požární ochraně (133/1985 Sb.) a jiné nedokázaly tvořit efektivní funkční celek pro zasahující složky. Poměrně velkou změnu tak přinesly tři zákony účinné od 1. 1. 2001 [6]:

- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému,
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení,
- Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy.

Integrovaný záchranný systém je definován dle Zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů jako: „*koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.*“ [6]

1.7.1 Složky IZS

Složky IZS jsou rozděleny na dvě skupiny sil a prostředků, které mohou poskytovat neodkladnou pomoc a zajišťovat bezpečnost. Obrázek 1 představuje poměrné rozdělení složek v IZS ke vztahu k mimořádné události v kruhovém diagramu.



Obrázek 1 Základní a ostatní složky IZS [18]

Základní složky IZS poskytují stálou pohotovost pro příjem zpráv o nastalých mimořádných událostech, její vyhodnocení a okamžitý zásah. Kvůli tomu jsou síly a prostředky (SaP) pro záchranné a likvidační práce (ZaLP) v místech mimořádných událostí rozmístěny po celé České republice. Ostatní složky IZS poskytují svou pomoc na vyžádání. [6]

Hasičský záchranný sbor ČR

„Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR) je jednotný bezpečnostní sbor, jehož základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi.“ [19]

HZS ČR zasahuje nejen při rozsáhlých požárech, ale také především kdekoli tam, kde je nezbytně nutné řešit mimořádné situace spojené se záchranou osob, zvířat a majetku. Pomáhá při dopravních nehodách, likvidaci nebezpečných látek, povodních, sesuvech půdy a podobně. [20]

Nejvyšším představitelem HZS ČR je Generální ředitel Hasičského záchranného sboru ČR. Působnost HZS ČR, jeho úkoly i kompetence v oblasti požární ochrany, krizového řízení, civilního nouzového plánování, ochrany obyvatelstva a integrovaného záchranného systému upravují zejména následující právní předpisy [20]:

- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,

- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Jednotky požární ochrany

Jednotkou požární ochrany (JPO) je organizovaný systém složený z odborně vyškolených osob (hasičů), požární technikou (vozidla) a věcnými prostředky požární ochrany (hasicí přístroje, žebříky, generátory, apod.). Hlavním úkolem JPO je ochrana lidského života, zdraví, majetku a zvířat před požáry. Poskytují i efektivní pomoc při mimořádných událostech, kde jsou ohroženy výše zmíněná aktiva spolu s životním prostředím, vyžadující ZaLP. [21]

Jednotky požární ochrany mohou fungovat ve dvou řízeních. V organizačním řízení slouží ke stálé organizační, technické a odborné způsobilosti sil a prostředků požární ochrany k plnění úkolů JPO. Tím je myšleno pravidelné školení a výcvik hasičů, údržba požární techniky a dalších prostředků požární ochrany. V operačním řízení JPO přijmou zprávu o vzniku mimořádné události, vyjedou na místo zásahu, provádí ZaLP a vrací se zpátky na svoji základnu. [21]

Rozlišujeme několik druhů JPO [20]:

- jednotka HZS ČR,
- jednotka HZS podniku,
- jednotka sboru dobrovolných hasičů obce,
- jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku,
- vojenská hasičská jednotka.

Zdravotnická záchranná služba

„Zdravotnická záchranná služba je zdravotní službou, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, není-li dále stanoveno jinak, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života.“ [22]

Přednemocniční neodkladná péče (PNP) je poskytována v situacích, kdy dojde k [22]:

- náhle vzniklému onemocnění, úrazu nebo jinému zhoršení zdravotního stavu,
- náhle vzniklé intenzivní bolesti,
- náhle vzniklé změny chování a jednání.

V České republice je podle počtu krajů 14 krajských záchranných služeb. Zřizovateli územních středisek zdravotnických záchranných služeb (ZZS) jsou kraje, případně hlavní město Praha, proto jsou brány jako samostatné příspěvkové organizace krajů. V každém kraji působí jedno krajské zdravotnické operační středisko, zde přijímají a vyhodnocují informace z tísňových linek. Z výjezdových základen zaručující poskytnutí pomoci přímo na místě do 20 minut od přijetí oznámení jsou pak vyslány výjezdové skupiny ZZS. Ty se dělí na 4 typy [22], [23]:

- rychlá zdravotnická pomoc – dva členové (zdravotnický záchranář nebo zdravotní sestra se specializací a řidič záchranář),
- rychlá lékařská pomoc – tři členové (lékař, zdravotnický záchranář nebo zdravotní sestra se specializací a řidič záchranář),
- rendez-vous – dva členové (lékař a zdravotnický záchranář),
- letecká záchranná služba – tři členové (pilot, lékař a letecký záchranář s kvalifikací technického člena posádky).

Policie ČR

„Policie České republiky (PČR) je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor, který slouží veřejnosti. Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti svěřené jí zákony, přímo použitelnými předpisy Evropské unie nebo mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu.“ [24]

Nejvyšším řídicím orgánem Policie ČR je policejní prezidium, v jeho čele stojí policejní prezident. Úkolem policejního prezidia je nastavení strategické koncepce, rozvoje, řízení a rozdělení úkolů pro jednotlivé služby. Také kontroluje práci policie, buduje podmínky pro splnění daných cílů a koordinuje práci na úkolech, když přesahují jejich územní nebo věcnou působnost. [25]

Pod policejní prezidium spadají útvary s celostátní působností (zřizuje jej ministr vnitra na návrh policejního prezidenta) a krajská ředitelství policie (zřízena zákonem). Útvary s celostátní působností vykonávají specifické a vysoce specializované úlohy po celé ČR. Patří zde odhalování organizovaného zločinu a závažné finanční kriminality nebo korupce, ochrana prezidenta republiky a dalších ústavních činitelů, policejní vzdělávání, sport apod. Krajská ředitelství policie mají svou působnost vytyčenou hranicemi krajů. Po ně patří běžně známé policejní odbory – dopravní, cizinecká, pořádková, kriminální policie atd. [25]

Přestože PČR patří mezi základní složky IZS, zásahy standardně neprovádí, vzhledem ke svému hlavnímu poslání při záchranných a likvidačních pracích. Na místech zásahu zajišťuje především veřejný pořádek a bezpečnost dopravy. Při některých MU (velké dopravní havárie, živelné pohromy) jsou však síly a prostředky Policie ČR povolány, např. dopravní nebo pořádková policie, letecká služba, kynologické a potápěčské složky. [26]

Ostatní složky IZS

Tyto složky bývají povolány na místo zásahu na vyžádání. Mezi generálním ředitelstvím nebo hasičským záchranným sborem kraje a ostatní složkou je uzavřena tzv. dohoda o poskytnutí pomoci, která je součástí poplachového plánu IZS kraje. Poté na žádost informačního střediska jsou povinny při vyžádané pomoci sdělit informace o silách a prostředcích, potřebné době k jejich poskytnutí a pověřených osobách zajišťující výkon pomoci. [6], [27]

Ostatními složkami IZS jsou vyčleněné síly a prostředky Armády České republiky, ostatní bezpečnostní a záchranné sbory (např. městská či obecní policie), zařízení civilní ochrany, pohotovostní, havarijní, odborné a jiné služby (např. elektrikářská, plynárenská), neziskové organizace a sdružení občanů (např. Asociace dobrovolných záchranářů ČR, sbor dobrovolných hasičů), které lze povolat k záchranným a likvidačním pracím. [6], [27]

1.7.2 Základní funkce IZS

Pro optimální provedení žádané funkce integrovaného záchranného systému je potřeba množství schopností naplňující částečné funkce. Jinými slovy, komplexní řešení má podstatu v menších, dílčích funkcích.

Příprava na mimořádné události

Smyslem této funkce je opatřit síly a prostředky k výkonu záchranných a likvidačních prací. Tato funkce myslí na systém jako celek, ale i na jeho výstavbu, tvorbu sil a prostředků, systému koordinace a řízení apod. Pro její uskutečnění je nutné provádět analýzy rizik a z jejich výsledků být preventivně připraven na nová rizika. Patří zde i havarijní, povodňové a krizové plány včetně informování obyvatel o možnostech pomoci při přípravě opatření. Ta jsou prezentována jako preventivní programy a informační kampaně. [28]

Funkce výkonná (záchranné a likvidační práce)

Zásadní roli v IZS z pohledu činnosti hraje výkonná funkce. Koordinovaným postupem je zabezpečeno řešení mimořádných událostí pomocí záchranných a likvidačních prací. Ostatní

zbylé funkce tvoří v IZS možnosti pro řešení mimořádných událostí a krizových situací. Informační podpora procesu velení a řízení výrazně ovlivňuje konečnou kvalitou této funkce. [28]

Funkce personální

V personální funkci je potřeba zajistit kvalifikovanou a akceschopnou sílu na všechny stupně řízení IZS. Takové zajištění představuje výběr ideálního kandidáta na některou funkci ve složkách IZS a odbornou přípravu, školení, vzdělávání na řešení nejrůznějších mimořádných událostí. Výběr si každá složka IZS vykonává zvlášť, na základě svých interních normativních aktů. Právě oblast vzdělávání má podstatný vliv na zkvalitnění složek IZS. Realizují se společná cvičení pro řešení úkolů záchranných a likvidačních prací. [28]

Funkce technická

Náplní této funkce je zajištění IZS vhodnými technickými prostředky pro řešení mimořádných událostí. V době vzniku požadavku také dochází k hledání řešení technické realizaci pro danou složku. V technické funkci se také řeší informační systémy pro informační podporu IZS. [28]

Funkce varovná a vyrozumívací

Tato funkce slouží k informování obyvatel o vzniklých či hrozících mimořádných událostech a možnostech zmírnění jejich následků. Součástí je i včasné vyrozumění kompetentních orgánů o mimořádné události. Na základě vyhodnocení mimořádné situace jsou pak spuštěny kroky krizového řízení a ochrany obyvatelstva. Informování se provádí prostřednictvím sirén, lokálních informačních systémů a hromadných sdělovacích prostředků, při vyrozumění se používá telekomunikační systém Groupe Spécial Mobile (GSM). [28]

Funkce logistická

Cílem logistické funkce je zabezpečení provozní připravenosti sil a prostředků k provedení záchranných a likvidačních prací. Zejména jde o údržby a opravy techniky, pak i o zajištění provozních a spotřebních materiálů. Do této funkce spadá i údržba a výstavba budov a infrastruktury pro činnost složek IZS. Každá složka IZS si logistickou funkci zabezpečuje zvlášť. [28]

Funkce legislativní

Při výkonu povolání IZS na místě mimořádné události mnohdy dochází k situacím, kdy je potřeba rázně zasáhnout a také omezit práva zúčastněných subjektů. K takovýmto krokům

musí mít výkonné orgány zákonná oprávnění a příslušné kompetence. Úkolem zde není jen výše zmíněná problematika, ale i právní součinnost u složek IZS a celkové zasazení do oblasti ochrany obyvatelstva. [28]

1.7.3 Úrovně řízení IZS

Integrovaný záchranný systém potřebuje pro správnou koordinaci různých činností rozdělení řídicích úrovní. Jedná se o strategické, operační a taktické řízení.

Strategické

Strategické řízení je nejvyšší úroveň řízení IZS a představuje přímé zapojení řídicích orgánů s územní působností, v tomto případě starosta obce s rozšířenou působností, hejtmana kraje nebo Ministerstva vnitra.

Při valné většině mimořádných událostí není tato úroveň potřebná a pro její řešení stačí úrovně operační a taktické. Ministerstvo vnitra zasahuje do koordinace záchranných a likvidačních prací pouze v případě, když mimořádná událost přesáhne státní hranice ČR nebo přesáhne hranici kraje a velitel zásahu vyhlásil nejvyšší stupeň poplachu nebo o to požádá velitel zásahu, starosta obce s rozšířenou působností nebo hejtman. [6]

Hejtman kraje provádí koordinaci a kontrolu nad přípravou na mimořádné události ve svém kraji. Pro koordinaci při záchranných a likvidačních pracích má možnost sestavit krizový štáb kraje a schvaluje havarijní plán kraje, vnější havarijní plán a poplachový plán integrovaného záchranného systému kraje. Starosta obce s rozšířenou působností má podobné pravomoci jako hejtman. Oba při koordinaci záchranných a likvidačních prací musí informovat Ministerstvo vnitra přes operační a informační střediska IZS. [6]

Operační

Operační řízení působí jako prostředník mezi složkami IZS při řešení mimořádné události. V případě vzniku mimořádné události se na lince tísňového volání (112, 150, 155, 158) lidé dovolají o pomoc v případě nouze. Stálými orgány pro koordinaci složek IZS jsou operační a informační střediska IZS (OPIS IZS), kterými jsou operační a informační střediska HZS krajů, které je zřizováno Hasičským záchranným sborem kraje, a operační a informační středisko generálního ředitelství HZS, které zřizuje Ministerstvo vnitra. Ke koordinaci mezi těmito středisky slouží krajské informační a operační středisko (KOPIS). [6]

Cílem operačních a informačních středisek je příjem, vyhodnocení a případné informování složek IZS o nutnosti zásahu. Mají na starosti povolání sil a prostředků pro záchranné a

likvidační práce, povolání fyzických a právnických osob při osobní a věcné pomoci nebo varovat obyvatele o mimořádné události na ohroženém území. Střediska obvykle postupují podle poplachového plánu IZS. Navíc byla vybudována síť tzv. technických center tísňového volání (TCTV) obsluhující jednotné evropské číslo tísňového volání 112. TCTV však není operační středisko, operátor nemůže nasazovat síly a prostředky, pouze přijaté informace vyhodnocuje a případně kontaktuje OPIS IZS. [6]

K lepší koordinaci existují navíc i operační střediska Policie České republiky (OS PČR) a operační střediska Zdravotnické záchranné služby (OS ZZS). [6]

Taktické

Taktické řízení má na starosti velitel zásahu. Je jím velitel jednotky požární ochrany nebo příslušný funkcionář hasičského záchranného sboru s právem přednostního velení. Svou činnost vykonává na místě mimořádné události nebo tam, kde se mimořádná událost předpokládá. Podle závažnosti mimořádné události vyhláší daný stupeň poplachu na základě poplachového plánu IZS. Při zásahu je velitel zásahu označen vestou s nápisem "Velitel zásahu" nebo červenou páskou s nápisem "VZ" na levé paži. [6]

Velitel zásahu si může zřídit tzv. štáb velitele zásahu. Ten bývá zřízen při rozsáhlém či organizačně složitém zásahu nebo při zásahu složek IZS. Štáb tvoří náčelník, jeho členové, zástupci IZS (v případě zásahu v rámci IZS) a pomocníci (např. fyzické nebo právnické osoby poskytující věcnou nebo osobní pomoc). Dále může velitel zásahu vytvořit sektory, úseky a určit velitele úseků. Těm velitel rozdává úkoly, síly a prostředky ke zvládnutí mimořádné události. [29]

Podle počtu jednotek, dalších složek IZS nebo podle složitosti zásahu velitel zásahu řídí zásah sám (obvykle u menších mimořádných událostí, kde zasahují maximálně tři jednotky), s vyčleněnými pomocníky (zásah tří až pěti jednotek), s podporou štábu velitele zásahu (zásah více jak pěti jednotek, zpravidla jsou tyto zásahy složité kvůli koordinaci IZS). [6]

1.7.4 Dokumentace IZS

Typové činnosti

Typové činnosti jsou materiály vydávané generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru. Obsahují postupy složek IZS při záchranných a likvidačních pracích při mimořádné události. Cílem je představit a definovat činnost jednotlivých složek IZS při určitém druhu mimořádné události. V typových činnostech je zpracován modelový sled, což se dá označit

jako časová osa, kdy jednotlivé složky vykonávají svoje úkoly při mimořádné události. V dokumentu jsou vytvořeny listy jednotlivých složek IZS, kde se daná složka ujme plnění zadaných úkolů. Celý dokument je doplněn listem velitele zásahu. Výbor pro civilní nouzové plánování pak typovou činnost schválí a vydá. [30]

Havarijní plány krajů a vnější havarijní plán

Havarijní plánování je soubor postupů, činností a vazeb mezi ministerstvy a jinými ústředními správními úřady, krajskou a obecní samosprávou a právníckými osobami nebo podnikajícími fyzickými osobami k plánování opatření na provádění záchranných a likvidačních prací při vzniku mimořádných událostí. Slouží k odvrácení nebo omezení bezprostředního ohrožení havárií a k odstranění způsobených následků. [27]

Havarijní plány se rozdělují do dvou základních kategorií podle toho, zda se jedná o objekt nebo území. Skládají se ze tří samostatných částí; informativní části, operační části a plánů konkrétních činností pro řešení mimořádných událostí. Při tvorbě havarijních plánů je největší důraz kladen na správnou analýzu rizik v informativní části, jelikož na základě těchto výsledků se pak vytváří další části plánů. Je tedy velmi vhodné, aby havarijní plány vypracovávaly osoby s potřebnými znalostmi a kvalifikací. [30], [31]

Dohody o poskytnutí pomoci

Při záchranných a především likvidačních pracích jsou velmi často záchranné složky nuceny použít síly a zejména prostředky, které nejsou v jejich stálé výbavě, jelikož se daná mimořádná událost vyskytuje výjimečně nebo by pořízení a provoz takových prostředků byl finančně nákladný. Proto se uzavírají dohody v rámci integrovaného záchranného systému [30], [32]:

- plánované pomoci na vyžádání podle § 21 zákona o IZS – jedná se o ostatní složky IZS,
- poskytnutí osobní nebo věcné pomoci podle § 15 vyhlášky o IZS – jedná se o právnícké a fyzické osoby,
- součinnosti složek IZS – dokumentační připravenost, typové činnosti složek IZS atd.,
- o spolupráci – smluvní závazky v oblasti havarijního a krizového plánování, vědeckovýzkumné činnosti, výchovně vzdělávací činnosti atd.

Dokumentace o společných záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy

Po provedení záchranných a likvidačních prací je povinnost o nich sepsat dokumentaci. Tuto dokumentaci si buď složky vytváří sami (v případě vyhlášení prvního nebo druhého stupně poplachu pro místo zásahu) nebo ji vytváří velitel zásahu (v případě vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu pro místo zásahu) a do 14 dnů od ukončení zásahu ji odevzdává HZS kraje. Ten dokumentaci taktéž vytváří, avšak oproti veliteli zásahu musí být míst zásahů dvě a více. HZS si zpracovává statistiku, které později slouží pro analýzy mimořádných událostí či potřeby obnovy zasaženého území. [27]

Dokumentace o společných školeních, instruktážích a cvičení složek IZS

Výcvik složek IZS pro případ řešení mimořádných událostí je řešen v tomto dokumentu, taktéž nazýván jak odborná příprava. Dokument vypracovává HZS kraje nebo generální ředitelství, obsahem dokumentu je téma, účel, cíl výcviku, zúčastněné složky, očekávaný postup. Po výcviku se dokument doplní o jeho průběhu a stanoví se závěr. [27]

Poplachový plán IZS

Poplachové plány jsou dokumenty popisující svolávání záchranných složek pro záchranné a likvidační práce. Poplachové plány se vypracovávají pro dané území, tudíž jsou buď krajské, nebo ústřední. Navíc ještě existuje i požární poplachový plán kraje, v zájmu této práce mu však není věnována pozornost. [33]

Poplachový plán IZS kraje je vypracován k povolání krajských složek IZS při řešení MU, k realizaci pomoci obcím při MU a pro zajištění vzájemné pomoci mezi jednotlivými kraji. Schvaluje ho krajský úřad a užívá ho OPIS IZS. [33]

Obsahem plánu je [33]:

- spojení na základní a ostatní složky IZS,
- přehled SaP ostatních složek,
- způsob povolání a vyrozumívání.

Ústřední poplachový plán IZS má stejnou funkci jako ten krajský, tedy koordinovat záchranné a likvidační práce. Koordinující orgán a zpracovatel plánu je Generální ředitelství HZS ČR, vydává jej jako svůj vnitřní dokument, který schvaluje ministr vnitra. Ústřední poplachový plán je použit, když krajská úroveň není dostatečná, nebo jsou pro likvidační a záchranné práce potřebné SaP, kterými danými kraj nedisponuje. Tehdy může starosta ORP, hejtman nebo velitel zásahu přes KOPIS požádat o pomoc složek z jiného kraje. Lze jej také

použít pro zvláštní situace, např. příhraniční pomoc, mezinárodní záchranné a humanitární operace nebo bezpečností akce většího rozsahu. [33]

Obsahem plánu je [33]:

- spojení na základní a ostatní složky IZS,
- přehled SaP ostatních složek,
- operativní dokumentace.

1.7.5 Stupně poplachu

Stupeň poplachu říká, kolik je potřeba povolát SaP pro záchranné a likvidační práce podle rozsahu a typu MU. Ten vyhláší pro jedno místo zásahu velitel zásahu, OPIS vyhláší stupeň poplachu v případě více míst zásahu. Stupně poplachu jsou čtyři – první, druhý, třetí a zvláštní. [27]

První stupeň poplachu [27]:

- *mimořádná událost ohrožuje jednotlivé osoby, jednotlivý objekt nebo jeho část, s výjimkou objektu, kde jsou složité podmínky pro zásah, jednotlivé dopravní prostředky osobní nebo nákladní dopravy nebo plochy území do 500 m², nebo*
- *záchranné a likvidační práce provádí základní složky, které není nutno při společném zásahu nepřetržitě koordinovat.*

Druhý stupeň poplachu [27]:

- *mimořádná událost ohrožuje nejvýše 100 osob, více jak jeden objekt se složitými podmínkami pro zásah, jednotlivé prostředky hromadné dopravy osob, cenný chov zvířat nebo plochy území do 10 000 m²,*
- *záchranné a likvidační práce provádí základní a ostatní složky z kraje, kde mimořádná událost probíhá, nebo*
- *je nutné nepřetržitě koordinovat složky velitelem zásahu při společném zásahu.*

Třetí stupeň poplachu [27]:

- *mimořádná událost ohrožuje více jak 100 a nejvýše 1000 osob, část obce nebo areálu podniku, soupravy železniční přepravy, několik chovů hospodářských zvířat, plochy území do 1 km², povodí řek, produktovody, jde o hromadnou havárii v silniční dopravě nebo o havárii v letecké dopravě, nebo*

- *záchranné a likvidační práce provádí základní a ostatní složky nebo se využívají síly a prostředky z jiných krajů, nebo*
- *je nutné složky při společném zásahu v místě zásahu koordinovat velitelem zásahu za pomoci štábu velitele zásahu a místo zásahu rozdělit na sektory a úseky.*

Zvláštní stupeň poplachu [27]:

- *mimořádná událost ohrožuje více jak 1000 osob, celé obce nebo plochy území nad 1 km²,*
- *záchranné a likvidační práce provádí základní a ostatní složky včetně využití sil a prostředků z jiných krajů, popřípadě je nutno použít pomoc podle § 22 zákona nebo zahraniční pomoci,*
- *je nutné složky při společném zásahu v místě zásahu koordinovat velitelem zásahu za pomoci štábu velitele zásahu a místo zásahu rozdělit na sektory a úseky, nebo*
- *společný zásah složek vyžaduje koordinaci na strategické úrovni.*

2 POVODNĚ V ČESKÉ REPUBLICĚ

V porovnání s jinými přírodními katastrofami jako je zemětřesení, mohutné lesní požáry nebo sesuvy půdy, které se na území České republiky vyskytují velmi zřídka, představují povodně největší ohrožení života a zdraví lidí i zvířat, majetku a životního prostředí. Právě při povodních dochází k devastaci krajiny, ke kontaminaci půd různými pro člověka nebezpečnými látkami, materiálních škodám nebo i k úmrtím (samozřejmě záleží na rozsahu zaplaveného území apod.). Nejhorší povodně na našem území v novodobé historii se odehrály v roce 1997, kdy přišlo o život 60 lidí a výše škod se vyšplhala k 63 miliardám korun, a v roce 2002, tehdy voda zabila 19 lidí a způsobila škodu za 70 miliard korun. Nejen tyto dvě události ukázaly, jak vlivem urbanizace, výstavby výrobních kapacit v záplavových územích nebo i technického rozvoje můžeme ovlivnit vznik, průběh i odeznění povodně. [34]

2.1 Základní pojmy v oblasti povodní

Povodeň

„Povodněmi se rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod.“ [12]

Dělí se na dva typy: přirozená, která je vyvolaná přírodními jevy, a zvláštní, obvykle vyvolaná poruchou vodního díla. [12]

Vodní tok

Je to povrchová voda, která teče v korytě vlastním spádem po celý rok nebo po větší část roku. Korytem je myšleno jako dno a břehy vodního toku, které mohou být přirozeně nebo uměle vytvořené. [12]

Vodní dílo

Stavba, která má za úkol zachytit a vzdout vodu, uměle nasměrovat odtok povrchové vody, nakládat s vodou, chránit vodu před škodlivými účinky apod. Pojem vodní dílo tedy představuje studna, úpravna vody, čistírna odpadních vod, vodní nádrž, hráz, přehrada a další stavby potřebné k nakládání s vodami. Jako vodní dílo však není zařízení mimo koryta vodních toků. Jsou to např. vnitřní kanalizace a vodovody, vodovodní a kanalizační přípojky, terénní, vodohospodářské úpravy. [12]

Záplavové území

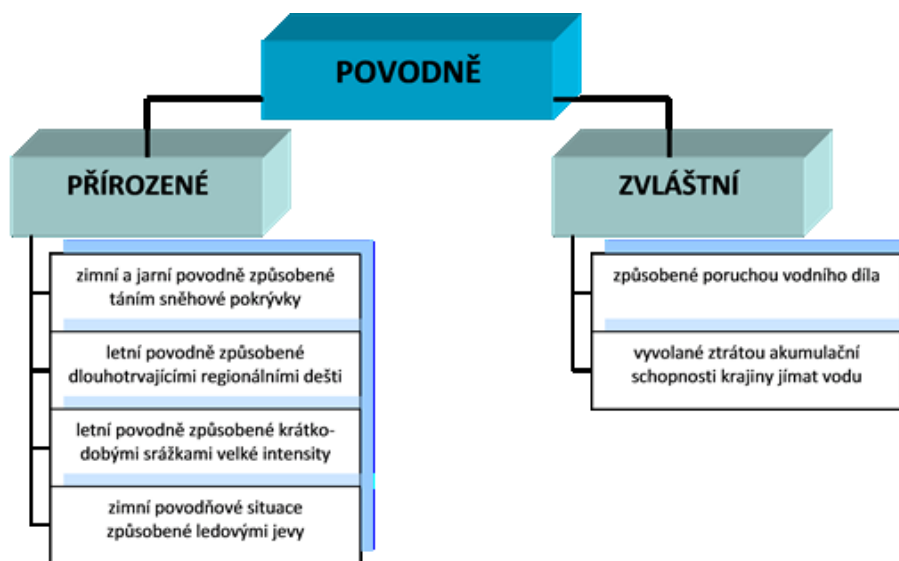
Záplavovým územím se myslí vodoprávním úřadem vyznačené území, kde by se mohla při povodni vyplavit voda. Rozsah záplavového území předkládá jako návrh správce vodního toku. Vyměřují se tzv. hydraulickým výpočtem pro nejvyšší hladiny vody, kde je rozdílná doba opakování. [12], [35]

Aktivní zóna

V záplavových územích jsou vyznačeny aktivní zóny, což jsou nebezpečné zóny, kde může voda ohrozit život, zdraví i majetek lidí. Ta se určuje podle nebezpečnosti povodňového průtoku na základě zpracování map povodňového ohrožení. V této oblasti se nesmí povolovat ani umisťovat žádné stavby vyjma vodních děl, která upravují vodní tok. [12]

2.2 Rozdělení povodní

Klasifikace povodní je znázorněno na Obrázku 2.



Obrázek 2 Rozdělení povodní [36]

2.2.1 Přírozené

Přírozenou povodní je povodeň způsobená přírodními jevy. Tím je myšleno tání sněhu, dešťovými srážkami nebo chodem ledů. Přírozené povodně dělíme na [36]:

- Zimní ledové – objevují se i na menších vodních tocích a způsobují ucpání koryta ledem. Tento jev se vyskytuje v době oblevy i mrazu, nahromaděný led se zachytí v průlivu nebo o překážku, dochází k vzduť vody a následnému rozlivu.

- Zimní a jarní – hlavním důvodem vzniku povodní je tání sněhu, navíc se mohou objevit i dešťové srážky. Jsou časté v podhorských tocích a v nížinách velkých toků.
- Letní přívalové – jsou typické jako krátkodobé, velmi intenzivní a zpravidla zasáhnou malá území. Srážkový úhrn je i přes 100 mm za několik málo hodin, voda způsobuje sesuvy půdy a obrovské škody. Kvůli rychlému nástupu povodně je velmi složité jí zabránit.
- Letní dlouhotrvající – mají výrazný dopad na středních a velkých tocích. Dešťové srážky jsou i několikadenní, v zasaženém území jsou postihnuty všechny toky.

2.2.2 Zvláštní

Zvláštní povodně jsou povodně způsobené umělými vlivy. Jsou to události, které mohou nastat při provozu či stavbě vodních děl, při narušení vzdouvacího tělesa, při poruše hradičích konstrukcí výpustných zařízení, nebo při řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti vodních děl. [37]

Vodní díla jsou rozdělena do čtyř kategorií podle toho, jak vysokou škodu pod vodním dílem by napáchala havárie. Vlastníci nebo správci musí zajistit odborný technicko-bezpečnostní dohled (TBD) těchto vodních děl. Nejčastěji jsou při povodni v ohrožení vodní díla třetí a čtvrté kategorie, to jsou malé vodní nádrže a rybníky, kde škody nedosahují příliš vysoko. Zato havárie na vodních dílech první a druhé kategorie bývají výjimečné, kdežto důsledky mohou být ničivé. [37]

2.3 Stupně povodňové aktivity

Stupeň povodňové aktivity se vyhláší na základě dosažení směrodatných limitů, které představují vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, případně se sledují jiné mezní hodnoty jiného jevu, např. hladina vody v nádrži, úhrn srážek za určité časové období, vznik ledových zácp, apod. Rozsah opatření vytvářených jako ochranu před povodněmi se řídí mírou povodňového nebezpečí. [12]

2.3.1 První stupeň (stav bdělosti)

Nastává, pokud hrozí nebezpečí přirozené povodně a v případě pominutí nebezpečí zaniká. Za stav bdělosti se pokládá rovněž situace takto označená předpovědní povodňovou službou. Při 1. SPA je třeba věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji nebezpečí a svou činnost zahajuje hlásná povodňová služba a hlídková služba. Na vodním díle nastává v době, kdy jsou dosaženy mezní hodnoty sledovaných jevů a skutečností v rámci výkonu

TBD nebo při zjištění mimořádných okolností, které by mohly zvláštní povodně vyvolat. [12]

2.3.2 Druhý stupeň (stav pohotovosti)

Príslušný povodňový orgán ho vyhláší, když dochází k nebezpečí přirozené povodně, když povodeň nezpůsobuje větší rozlivy a škody mimo koryto nebo při překročení mezních hodnot sledovaných jevů na vodním díle. Při 2. SPA se vývoj situace dále pečlivě sleduje, aktivizují se povodňové orgány a další složky povodňové služby, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce, podle možnosti se provádějí opatření ke zmírnění průběhu povodně. Podle povodňového plánu se provádějí opatření ke zmírnění následků a probíhá příprava prostředků pro zabezpečovací práce. [12]

2.3.3 Třetí stupeň (stav ohrožení)

Príslušný povodňový orgán ho vyhláší v době povodně při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, ohrožení životů, zdraví a majetku v záplavovém území. Vyhláší se také, pokud dojde k dosažení kritických hodnot na vodním díle. Při 3. SPA se provádějí zabezpečovací a podle potřeby záchranné práce, nejčastěji evakuace. [12]

2.4 Povodňové orgány

Povodňové orgány mají na starosti zajištění a řízení ochrany před povodněmi. Obstarávají přípravu, řízení, organizaci a kontrolu jednotlivých úkolů během a po povodni. Jako podklad pro tyto úkoly používají povodňové plány. Pokud není schopný povodňový orgán vlastními silami zabezpečit ochranu před povodní, může požádat o pomoc nadřízený orgán. Ten pak jeho činnosti přebírá a dle pokynů řídí nižší povodňový orgán. [12]

2.4.1 Ministerstvo životního prostředí

V období, kdy se povodně nenachází na území České republiky, je nevyšším řídicím orgánem Ministerstvo životního prostředí (MŽP). Hlavním úkolem tohoto orgánu je celostátní řízení ochrany před povodněmi a řízení metodické přípravy opatření na tuto ochranu, avšak samotné zabezpečení přípravy záchranných prací přísluší Ministerstvu vnitra. Má na starosti zpracování, předkládání a schvalování povodňových plánů, dokumentů většího rozsahu, řízení předpovědní a hlášené povodňové služby. [12]

2.4.2 Ústřední povodňová komise

Když už povodně udeří, MŽP povolává ústřední povodňovou komisi (ÚPK). Jejím předsedou je ministr životního prostředí a místopředseda ministr vnitra, zřízení a schválení členů komise má na starosti vláda. Náplní práce je podávat informace vládě o průběhu a dopadech povodní, koordinovat a kontrolovat činnost povodňových komisí krajů, provádět zápisy v povodňové knize. V případě, když síly a prostředky na úrovni krajů nestačí pro tvorbu opatření zabraňující ohrožení velkého území, ÚPK přebírá řídicí, kontrolní a koordinační funkci. [12]

2.4.3 Povodňová komise krajů

V jejím čele stojí a zároveň ji zřizuje hejtman kraje. Ten skládá komisi z řad zaměstnanců krajského úřadu, příslušných správců povodí a zástupců orgánů. [12]

2.4.4 Povodňová komise obce s rozšířenou působností

V jejím čele stojí a zároveň ji zřizuje starosta obce s rozšířenou působností. Komise je složena ze zaměstnanců ORP a zástupců orgánu. [12]

2.4.5 Povodňová komise obce

Pokud se objeví možnost na vznik povodně, obecní rada zřizuje povodňovou komisi na úrovni obce, jejímž předsedou je starosta obce. Starosta obce jmenuje další členy komise z řad členů obecního zastupitelstva a jiných fyzických a právnických osob, které mohou pomoci při ochraně před povodněmi. [12]

2.5 Předpovědní a hlásná povodňová služba

Při možném vzniku povodní je velmi důležité, aby se informace o této živelné pohromě dostali včas k daným orgánům či lidem. Proto § 73 vodního zákona zmiňuje práci předpovědní a hlásné povodňové služby. [12]

2.5.1 Předpovědní povodňová služba

Předpovědní povodňová služba informuje povodňové orgány a obyvatelstvo o srážkách, vodních hladinách a průtocích ve vybraných profilech. O to se stará Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) ve spolupráci se správci povodí. Standardně se předpovídá průběh

vodního stavu a průtoku na 48 hodin dopředu na základě výstupů hydrologického předpovědního modelu. Při povodni pak ČHMÚ prezentuje informace o situaci v oblastech zasažených povodní. [12], [38]

2.5.2 Hlásná povodňová služba

Hlásná povodňová služba poskytuje povodňovým orgánům informace pro varování obyvatelstva v konkrétním místě vzniku povodní a dalších místech podél vodního toku. Podle jejich zjištěných informací se dané orgány řídí při tvorbě opatření na ochranu před povodněmi. Tuto službu vykonávají povodňové orgány obcí a povodňové orgány pro správní obvody ORP spolu s dalšími účastníky ochrany před povodněmi. Cílem služby je tak včas předat dostupné informace o povodni pro všechny dotčené orgány a osoby. K tomuto cíli si může povodňový orgán obce vytvořit hlídkovou službu. [12], [38]

Hlásné profily jsou základem pro výkon předpovědní, hlídkové a hlásné povodňové služby. Jsou to místa na vodních tocích, která slouží ke sledování průběhu povodně. Podle významu se dělí na tři kategorie [39]:

- Základní hlásné profily (kategorie A) – jsou to vybrané profily s vodoměrnými stanicemi na významných vodních tocích. Jejich provoz obstarávají správci povodí nebo ČHMÚ. Získané informace slouží k řízení opatření a k ochraně před povodněmi na národní úrovni.
- Doplnkové hlásné profily (kategorie B) – tyto profily na vodních tocích slouží pro řízení opatření k ochraně před povodněmi na krajské úrovni. Zřízení podléhá krajskému úřadu, provoz dané obci.
- Pomocné hlásné profily (kategorie C) – zřízení a provoz těchto profilů využívají pro své účely obce nebo majitelé nemovitostí.

Ve spolupráci s předpovědní a hlásnou povodňovou službou mohou povodňové orgány pro konkrétní území vyhlásit stupně povodňové aktivity, ke kterým se vážou konkrétní opatření stanovená v povodňových plánech.

2.6 Povodňové plány

Povodňové plány jsou dokumenty, které obsahují důležité informace používané při nebezpečí příchodu povodně i při samotné povodni. Jsou to informace o tom, jak ovlivnit odtokový režim, zorganizovat a nachystat zabezpečovací práce, ochránit objekty před povodní, zřídit hlásnou a hlídkovou službu apod. V záplavových územích, kde má majitel pozemek a při

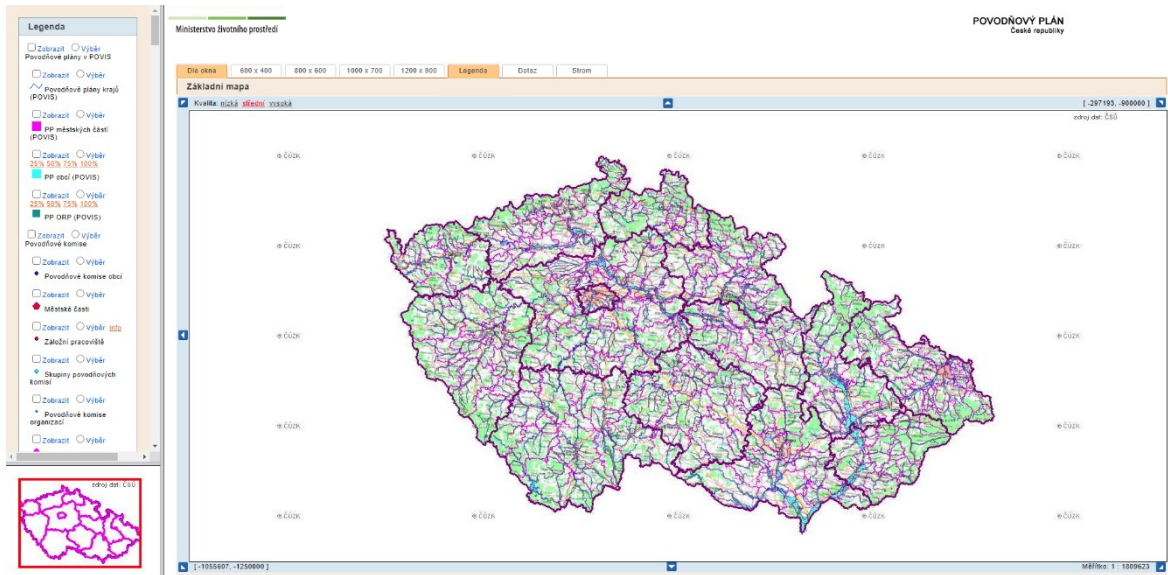
jeho užívání by mohlo vzniknout nebezpečí rozlivu vody, může vodoprávní úřad majiteli vydat povinnost na zpracování povodňového plánu. Také majitelé staveb náležící v záplavových územích nebo všude tam, kde by stavba zhoršila průběh povodně, musí povodňový plán zpracovat. Povodňovými plány územních celků jsou vždy zpracovány v daném správním obvodu, např. povodňový plán obce zpracovává obec. [12]

Jejich obsah se rozděluje na [12]:

- věcnou část – zahrnuje údaje nutné pro zajištění ochrany objektu nebo území včetně směrodatných limitů (např. velikosti průtoku) pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity,
- organizační část – jmény, adresy a úkoly všech účastníků ochrany před povodněmi v území včetně popisu organizace hlásné a hlídkové služby,
- grafickou část – mapy nebo plány se zakresleným záplavovým územím, trasy pro evakuace obyvatelstva, informační místa a místa soustředění.

2.6.1 Digitální povodňový plán

Digitální povodňový plán (DPP) je internetová aplikace, která představuje elektronické zpracování textové, datové a grafické části povodňového plánu, vzájemné provázání těchto částí pomocí odkazu, databáze a vyhledávání. Usnadňuje tak uživatelům vyhledání a používání těchto informací co nejjednodušší formou s pomocí běžných webových prohlížečů. Provoz aplikace nevyžaduje žádnou zvláštní instalaci ani specializovaný hardware. Textová a mapová část aplikace je veřejná, jsou v ní viditelná všechna důležitá základní geografická data odpovídající tematice a kontaktní údaje povodňových komisí. Především mapová část má velkou výhodu v její snadné možnosti aktualizace a distribuce. Lze velmi snadno změnit měřítko mapy, povolit nebo zakázat zobrazení popisků, vyhledat vodní tok pomocí vyhledávače atd. [40]



Obrázek 3 Základní mapa pro digitální povodňový plán [41]

3 INFORMAČNÍ PODPORA KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ

Určité přírodní katastrofy jako zemětřesení či tornádo jsou na území České republiky vzácné, respektive jejich výskyt je velmi ojedinělý a tím pádem předpověď pro tyto katastrofy není tak účinná jako například pro povodně. Povodním se úplně vyhnout nedá, avšak při včasné a konkrétní předpovědi pro určitou oblast jsme dnes schopni minimalizovat škody a především zachránit lidské života a zvířata.

V dřívějších dobách se bez kvalitní výpočetní techniky a potřebných programů jakékoliv přírodní katastrofy (v tomto případě povodně) předpovídaly či modelovaly složitě. Dnes již však existují desítky různých softwarových produktů, které nabízí širokou paletu možností, jak předpovídat počasí, plánovat a řídit krizové řízení státu, modelovat či simulovat povodně na vybraném toku, zpracovávat povodňové plány apod.

3.1 Softwarové nástroje pro krizové řízení a povodňové plánování

3.1.1 Situnet

Situnet od společnosti T-Soft a.s. je adaptivní systém pro zobrazení určité situace na mapovém podkladu využívající kompatibilního rozhraní ke sběru dat. Ty jsou aktualizované a vyobrazené pro orgány krizového řízení, pomocí nichž vyhodnocují a řídí možné krizové situace. Základními funkcemi tohoto softwaru jsou [42]:

- sběr relevantních dat a jejich názorné zobrazení v interaktivní mapě Situnet,
- optimalizace a sjednocení informací sloužící při řešení MU nebo KS, dohled nad stavem a vývojem situace,
- sjednocení s dalšími zdroji informací přes kompatibilní rozhraní,
- zobrazení situace v reálném čase nebo při různě nastaveném období,
- rozesílání informací vybraným subjektům, příjem jejich informací a situační zobrazení,
- tvorba informační podpory pro veřejnost a média.

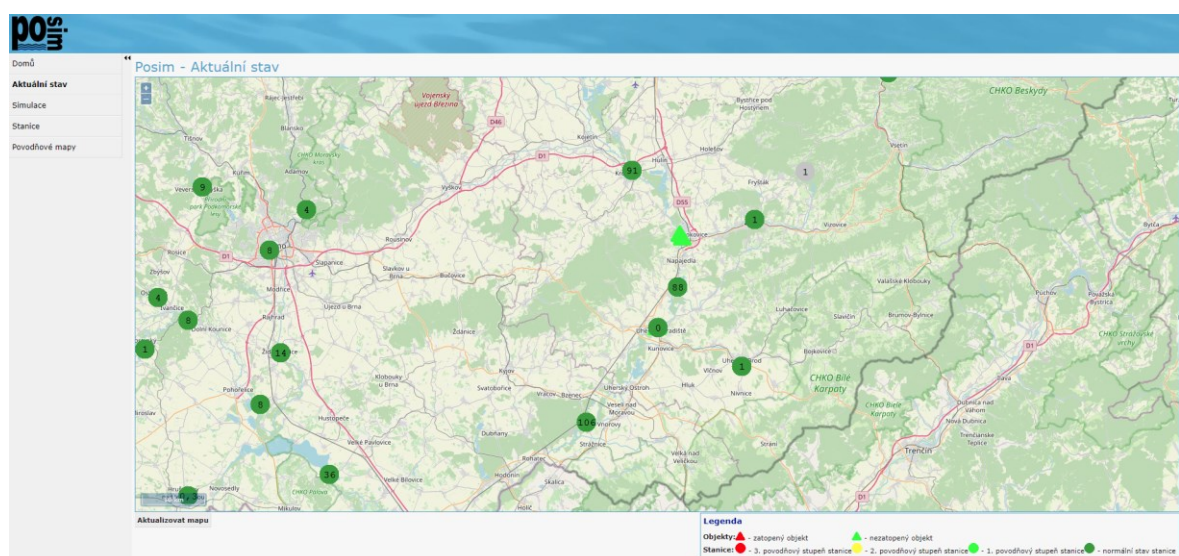
Situnet byl použit např. při cvičení BLACKOUT 2014. Jednalo se o simulaci rozsáhlého výpadku dodávek elektrické energie na celém území hl. m. Prahy. Cvičení mělo prověřit práci orgánů krizového řízení, IZS, vybraných subjektů kritické infrastruktury a dalších důležitých organizací města. [43]

3.1.2 Posim

Další softwarový nástroj od T-Soft a.s. se jmenuje Posim. Jeho název vychází ze slov PO-Vodňový SIMulátor. Tento program byl vytvořen zvláště pro Fakultu logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Současná verze tohoto nástroje využívá databázi objektů systému Emergency office. Aplikace představuje průběh povodně s jejími následky. Tato webová aplikace nabízí práci ve dvou základních režimech – aktuální stav a simulace. [44]

- Aktuální stav – slouží ke sledování současného stavu povodí a zobrazení na mapovém podkladu. Stanice pro měření výšky hladiny vodního toku a množství průtoku dodávají informace do databáze systému, aktuální a validní informace lze použít pro sledování či kontrolu stavu hladiny vodních toků. [44]
- Simulace – díky simulačním režimům aplikace lze nasimulovat, jak bude vypadat vodní tok a jeho okolí v případě zvýšení hladiny a průtoku. Průběh simulace je prostý, leč poměrně efektivní: stačí přepsat skutečně naměřená data za fiktivní. Výsledkem je rozliv vodního toku v nejbližším okolí přehledně vyobrazený na mapovém podkladu. Často je tento režim spojen se Situnetem, ve kterém se zadávají strategické objekty ke sledování při povodni. [44]

Posim nabízí zobrazení měrných stanic skutečných, ale i simulovaných (vytvořených např. pro výskyt povodně na vodním toku, kde stanice není). Povodňové mapy a měřící stanice jsou v Posimu zpracovány pro povodí Moravy, které tyto mapy poskytlo. [44]



Obrázek 4 Mapa aktuálního stavu v Posimu [45]

3.1.3 Practis

Poslední software, který je v této práci použit a vyvinula ho společnost T-Soft a.s., je Practis. Slouží ke tvorbě, úpravě, zjednodušení různých scénářů mimořádných událostí nebo krizových situací, zároveň je možné si v něm zobrazit aktuální stav, výsledky a záznam cvičení. Pomocí časové osy při plnění stanovených úkolů lze sledovat, jak úkoly na sebe navazují, případně kde se v celém projektu nachází chyba pro možnou opravu k dosažení požadovaného cíle. [46]

Mezi základní funkce tedy patří [46]:

- univerzální využití při všech fázích návrhu procesů,
- centrální dohled nad procesem a událostí,
- detekce zranitelných míst před samotným praktickým využitím simulací události,
- vytvoření záznamu z každého cvičení a jeho rozbor,
- kompatibilita s dalšími aplikacemi.

3.1.4 ArcGIS

Orgány krizového řízení nebo integrovaný záchranný systém při své práci mnohdy využívá aktuální prostorově orientované informace vyobrazené v elektronické podobě. Pro zpracování, evidenci, analýzu a prezentaci veškerých dat je vhodné použít geografický informační systém (GIS).

Jeden z největších celosvětových geografických informačních systémů je ArcGIS od společnosti Esri. Jeho hlavním cílem je pomocí vrstev, šablon či aplikací vizualizovat téměř cokoliv v podobě elektronické mapy. Základem pro tuto tvorbu jsou nashromážděná data uložená na tzv. cloudech, což si lze představit jako vzdálené servery, na které se klienti obrací, když pro jejich práci data potřebují. [47], [48]

Přírodu nebo člověkem vytvořené objekty na Zemi můžeme na mapě znázornit pomocí různých symbolů (body, čáry, přímky, kružnice, mnohoúhelníky). Ty mohou představovat třeba obytné, liniové, průmyslové nebo vodohospodářské stavby, pozemkové parcely, lesní porosty, zemědělská půda a mnoho dalších. Seskupená data pro účely správného a přesného zaměření se označují jako vektorová. Většina aplikací GIS seskupuje vektorové prvky do vrstev. Prvky ve vrstvě mají obvykle stejný typ geometrie (např. všechny budou přímky) a stejné druhy atributů (např. informace o tom, jaký typ komunikace je na mapě vyznačen). GIS poskytuje mnoho nástrojů pro dotazování, manipulaci a shrnutí velkého množství dat.

Atributy jsou informace o vlastnostech objektu. Bývají uloženy v tzv. atributové tabulce, kde každý objekt má obvykle své jedinečné identifikační číslo, název a pak požadované vlastnosti. Opakem vektorových dat jsou data rastrová. Rastry jsou složeny z matice bodů (nazývané také jako buňky), z nichž každá obsahuje hodnotu, která charakterizuje danou oblast. Jejich použití je různé, rastrová data jsou po celé ploše spojitá a nemohou být snadno rozdělena do vektorových prvků. Typickým výstupem jsou obrázky v barevném modelu Red-Green-Blue nebo ve stupních šedi. [47], [48]

Společnost Esri nabízí nástroj ArcGIS v několika podobách. Pro stolní počítače a notebooky je zde ArcGIS Desktop, respektive ArcGIS Pro. Ze všech produktů je nejvíce univerzální, má všechny geoprocessingové nástroje, komunikuje s databázemi ArcGIS Online, pracuje s tabulkami, grafy, ve 2D i 3D rozlišení, umí vektorovou i rastrovou grafiku. ArcGIS Pro je rozdělen do třech licenčních úrovní – Basic, Standard a Advanced. Každá následující dle tohoto zápisu pořadí má vlastnosti té předchozí a nabízí další rozšířené možnosti. [47], [48]

V běžně dostupných webových prohlížečích lze spustit ArcGIS Online. Uživatelé mohou mezi sebou sdílet data a mapy, tvořit mapové aplikace s kolegy nebo cizími lidmi, pravidelně aktualizovat a kontrolovat uloženou práci apod. Pro některé funkce je potřeba mít kredity, avšak většina funkcí je zadarmo. [49]

ArcGIS funguje také jako mobilní aplikace. V desktopové nebo webové verzi se podrobněji připraví mapy a ty se pak používají v mobilních aplikacích, které jdou sehnat na Google Play nebo App Store. [49]

Samotný ArcGIS Desktop nepracuje jako jedna velká aplikace, ale sdružuje několik menších dílčích aplikací takovým způsobem, aby ve výsledku byly tyto aplikace kompatibilní mezi sebou a uživatel s nimi dokázal jednodušeji pracovat. Mezi ty nejvíce používané patří [47], [50]:

- ArcMap – dříve to byla u většiny úkolů pravděpodobně nejpoužívanější aplikace z celé nabídky ArcGIS Desktop, jenže tento nástroj se v praxi již nepoužívá kvůli současné 64-bitové architektuře procesorů a je nahrazen nástrojem ArcGIS Pro. Tady se prohlíží, tvoří a upravují prostorová data a modelují nejrůznější analýzy s těmito daty.
- ArcCatalog – poskytuje možnosti, které se používají k organizaci a správě různých typů geografických informací – geodatabáze, rastrové soubory, mapové dokumenty a sady nástrojů pro geoprocessing.

- ArcScene – nabízí zobrazení několika vrstev ve 3D modelu. Entity jsou definovány atributy o tvaru, výšce, povrchu apod. Data s různými prostorovými referencemi se promítají společným výstupem, nebo lze data zobrazit pouze pomocí relativních souřadnic.
- ArcGlobe – pracuje podobně jako ArcScene s 3D vizualizací, avšak data jsou umístěna na 3D povrch zeměkoule. S ní lze manipulovat, prohlížet si ji jako celek či se zaměřením na konkrétní oblast.
- ArcToolbox – je to soubor nástrojů, které se dají využít pro další zpracování dat, např. geoprocessing pro úpravu, převod, analýzu dat. Některé panely nástrojů jsou k dispozici jako součást výchozí instalace ArcGIS, jiné jsou však dostupné prostřednictvím rozšíření a doplňků ArcGIS.

Mezi další softwary, které slouží v oblasti krizového řízení a povodňového plánování, patří např.:

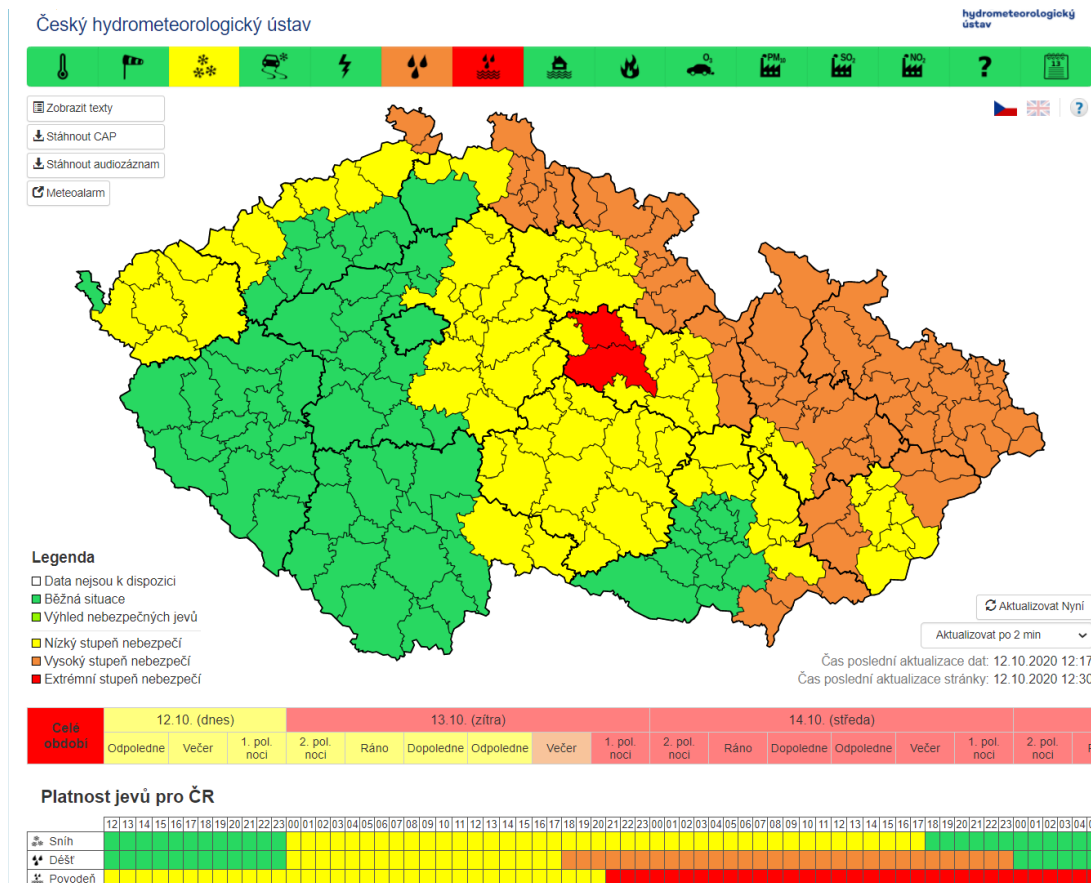
- HEC-RAS – slouží k jednorozměrným (1D), dvourozměrným (2D) nebo kombinovaným (1D a 2D) analýzám říčních systémů,
- MIKE FLOOD – sada nástrojů pro modelování povodní na řece, přehradě, v záplavových územích, v pobřežních oblastech,
- ARGIS – systém Správy státních hmotných rezerv, jehož úkolem je pomoc orgánům krizového řízení od úrovně ORP až po ministerstva pro krizové stavy,
- Krizkom – provozuje je Správa státních hmotných rezerv, vytváří požadavky na věcné zdroje v oblasti hospodářských opatření pro krizové stavy.

3.2 Informační podpora pro předpověď a monitorování povodní

Kapitola 3.2 je zaměřena na veřejně dostupné informační zdroje pro předpověď a monitorování povodní způsobené déletrvajícimi srážkami. Informační zdroje jsou velmi důležité z hlediska prevence a včasného varování před povodněmi nebo jakýmkoli nebezpečnými extrémními meteorologickými jevy. Tato informační preventivní připravenost před povodněmi spočívá ve sběru, zpracování a vyhodnocení informací z níže uvedených systémů.

3.2.1 Systém integrované výstražné služby

Systém integrované výstražné služby (SIVS) ČHMÚ je součástí tzv. předpovědní povodňové služby podle § 73 zákona č. 251/2000 Sb., Vodní zákon, kterou zajišťuje Český hydrometeorologický ústav. Navazuje spolupráci s Armádou ČR, centrálními a regionálními předpovědními pracovišti. [51]



Obrázek 5 Výstup výstražných předpovědních informací od SIVS ČHMÚ [51]

V rámci vydávaných předpovědních výstražných informací je nezbytně nutné znát význam jednotlivých úrovní (stupňů) nebezpečí [51]:

- „**Žádné nebezpečí (zelená)** – běžná situace, při níž nehrozí žádné nebezpečí.
- **Nízký stupeň nebezpečí (žlutá)** – počasí a výskyt nebezpečných jevů je potenciálně nebezpečné, při němž hrozí výskyt nebezpečného jevu s nízkou pravděpodobností, kde je nutné věnovat zvýšenou pozornost a vyhnout se možnému riziku.
- **Vysoký stupeň nebezpečí (oranžová)** – počasí a výskyt nebezpečných jevů je nebezpečné s nízkou pravděpodobností výskytu; je nutné pravidelně sledovat vývoj meteorologické situace, jelikož hrozí materiální škody a ohrožení života a zdraví obyvatel (podřízení odpovědným orgánům – krizovým nebo povodňovým).

- **Extrémní stupeň nebezpečí (červená)** – počasí je velmi nebezpečné, hrozí velmi intenzivní nebezpečný jev s vysokou pravděpodobností výskytu, kde lze očekávat vysoké materiální ztráty a ztráty na lidských životech, nutné velmi často sledovat vývoj, podřízení orgánům včetně mimořádných opatření“

Z tohoto výčtu lze jednoznačně usoudit, že poslední dva stupně nebezpečí jsou pro realizaci preventivních opatření nejvýznamnější. Nelze však opomenout ani nízký stupeň, i při něm se totiž mohou vyskytnout škody na majetku, byť tyto škody budou velmi malé.

3.2.2 Numerické modely předpovědi počasí

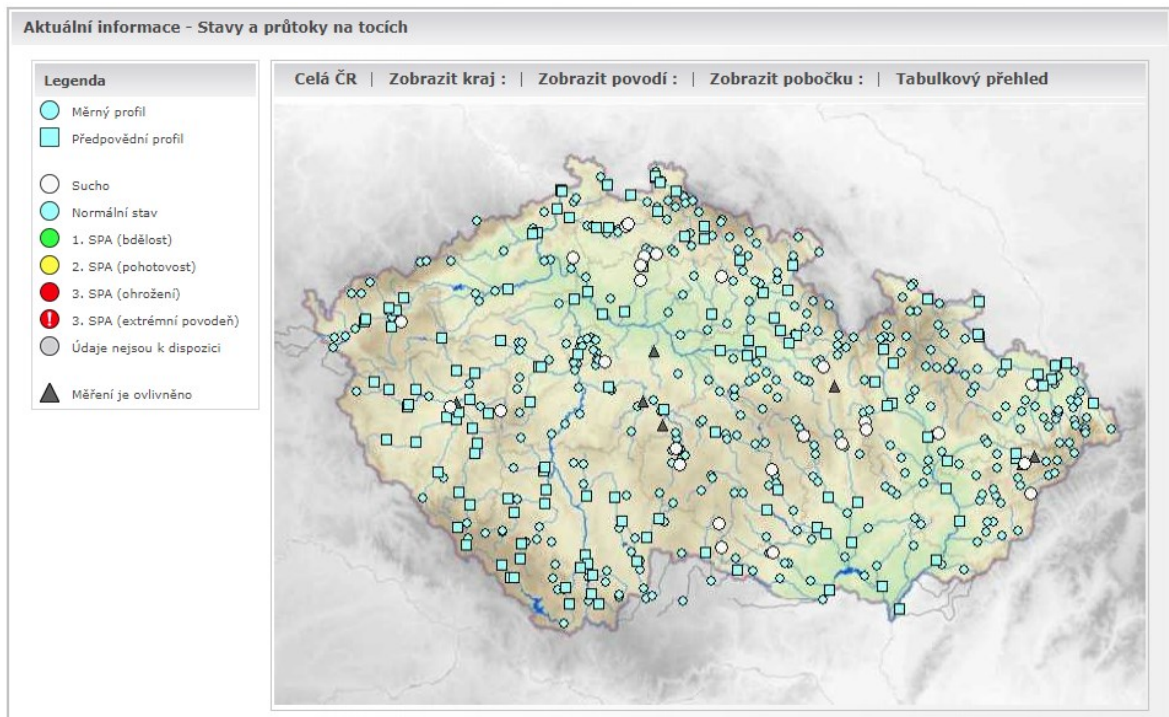
„Numerické modely předpovědi počasí jsou informaticko-technické prostředky určené pro sběr dat, jejich zpracování, vyhodnocení a tvorbu předpovědi počasí.“ [51]

Numerické modely dále dělíme podle jejich horizontálního rozlišení na globální a regionální modely. Pro předpověď plošných a déletrvajících srážek, které jsou jedním z hlavních příčinných faktorů vzniku povodní, je vhodné sledovat výstupy z regionálních modelů, které dokáží poskytnout detailnější předpověď srážek pro lokálně vymezené území, ovšem na dobu maximálně do 48 hodin, což je doba udávaná i pro hydrologické předpovědi. [51]

Nejznámějším a nejpoužívanějším regionálním modelem pro předpověď dešťových a sněhových plošných srážek u nás je numerický model Aire Limitée, Adaptation Dynamique, Development International – zkráceně ALADIN. Tento model byl vyvinut ve Francii společností Météo-France. V České republice se s tímto modelem pracuje od roku 1991. Původně se využíval pro adaptaci výsledků globálního modelu Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle (ARPEGE), dnes se však postupuje opačným směrem – ARPEGE se zpracuje na univerzitě v Toulouse od Météo-France s rozlišením 15 km, výsledky jsou rozeslány zemím, které pracují s Aladinem o rozlišení 4,7 km. Předpověď je každý den aktualizovaná v pravidelných šestihodinových intervalech v 6, 12, 18 a 24 hodin. [51], [52]

3.2.3 Hydrologické měření a předpovědi stavů vodních toků

Hydrologické měření vodních toků je zaměřeno na měření a předpověď výšky hladiny vodních toků, kdy při překročení stanovené výšky hladiny vodního toku je vydán příslušný stupeň povodňové aktivity. V případě dosažení prvního a dalších stupňů povodňové aktivity povodňové orgány organizují a koordinují činnost se složkami IZS pro řešení této mimořádné události. Tuto službu zajišťuje hlásná předpovědní a povodňová služba ČHMÚ. [51]



Obrázek 6 Hydrologické měření vodních toků [53]

Při práci s předpovědí hladin vodních toků je nutné sledovat množství dopadajících srážek. Pokud srážky při vyhlášení povodňového stupně stále trvají, hladina vodního toku bude zřejmě stoupat. V případě, že srážky budou ustávat, se sice hladina ještě zvedne, ale během několika desítek minut nastane kulminace a následovat bude pokles. Proto není samotné hydrologické měření jediným systémem, který se musí sledovat.

3.2.4 Meteorologické radary

Meteorologické radary jsou jedním z hlavních informačních zdrojů dat poskytující informaci o aktuálním nebo velmi krátkodobém vývoji srážek vyskytující se nad danými územím. Meteorologické radary jsou zařízení využívající principů dálkové detekce srážek prostřednictvím v periodě vysílaných elektromagnetických pulsů z antény, která současně přijímá určité množství odraženého a rozptýleného záření od oblačných a srážkových částic uvnitř oblačnosti. Výstupem tohoto přijatého množství je měřená radiolokační odrazivost, ze které lze vypočítat intenzitu srážek. [51]

V rámci České republiky funguje radarová síť CZRAD se dvěma meteorologickými radary v Brdech a na Skalce u Protivanova, které pokrývají celé naše území. Tato radarová data jsou poskytována po 10 až 15 minutových intervalech v rámci veřejně dostupných aplikací jako JSRadView apod. [54]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 NÁVODY PRO PRÁCI SE SOFTWAREM

Jelikož software používané v této práci nejsou veřejnosti příliš známé, následující kapitola má za cíl představit prostředí a práci, kterou tyto software jsou schopny udělat. Jejich funkce je vždy představena na typových příkladech.

4.1 Situnet

Jakmile se aplikace spustí ve webovém prohlížeči, uživateli se objeví se mapa s nabídkou menu a nastavením data a času.

4.1.1 Prostředí Situnetu

Jako první se defaultně otevře v liště s menu **Aktuální situace**, což je interaktivní mapový podklad využívající platformu OpenStreetMap. V případě, že je v levém horním rohu povoleno zobrazení vrstvy či více vrstev, na mapě lze vidět různé ikony symbolizující stejné i různé objekty. Jejich název lze zjistit buď kliknutím na danou ikonu, nebo v pravém dolním rohu zaškrtnutím v legendě k mapě.

Zřejmě nejdůležitější záložkou jsou **Objekty**. Objektem si lze představit v podstatě cokoliv na mapě, s čím chceme dále pracovat (zdravotnická zařízení, vzdělávací budovy, rekreační střediska, sportovní haly, trafostanice, vodojemy). Tlačítkem **Nový** se vytvoří nový objekt, ten je nutno pojmenovat, přiřadit mu vrstvu, název typu objektu a typ v mapě, případně i organizaci a osobu. Objekt pak stačí tlačítka **Uložit** nebo **Smazat**.

Základní informace o organizaci jako její název, ulici, emailovou adresu atd. se dají vyplnit v záložce **Organizace**. Současně lze také přidat osoby k organizaci a nastavit jim jejich role.

V záložce **Značky** se nacházejí ikony, které jsou zobrazeny na mapě a symbolizují daný objekt. Značku si můžeme vytvořit. Tlačítkem **Nová** se otevře možnost buď si značku nakreslit, nebo nahrát ze souboru. Nová značka se pak v poli **Název** pojmenuje a tlačítkem **Ulož** se uloží nebo **Smaz** se smaže. Tímto způsobem je možno i již stávající značky editovat nebo mazat.

Vrstvy slouží ke správě vrstev, které se dají zobrazit na mapě v záložce aktuální situace. Vrstvu si může uživatel pomocí tlačítka **Nová** snadno vytvořit, v poli **Název** ji pak pojmenuje. Zprvu bude vrstva prázdná, protože v ní nejsou přiřazeny žádné objekty.

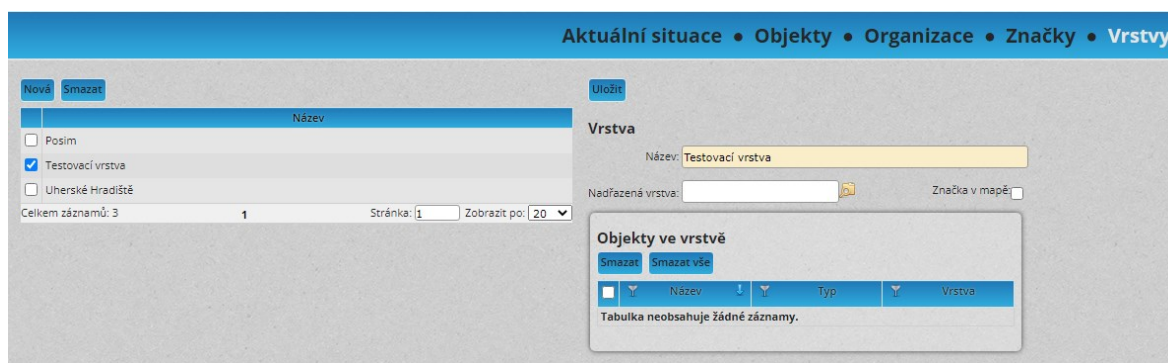
4.1.2 Práce v Situnetu

V předchozí kapitole bylo obecně představeno prostředí Situnet. Zde budou jednotlivé záložky používány jako ukázka práce, na kterou naváže nástroj Posim.

V Situnetu je možnost si vytvořit vlastní vrstvu, do níž budou vloženy objekty. Bohužel nově vytvořená vrstva není kompatibilní s Posimem. Pro vytvoření vrstvy je tedy nutné:

1. V menu kliknout na **Vrstvy**.
2. Vlevo nahoře vybrat tlačítko **Nová**.
3. Do kolonky **Název** vyplnit název.
4. Případně vybrat nadřazenou vrstvu (v tomto případě to není nutné).
5. Kliknout na **Uložit**.

Tímto způsobem byla vytvořena vrstva s názvem Testovací vrstva, viz Obrázek 7.

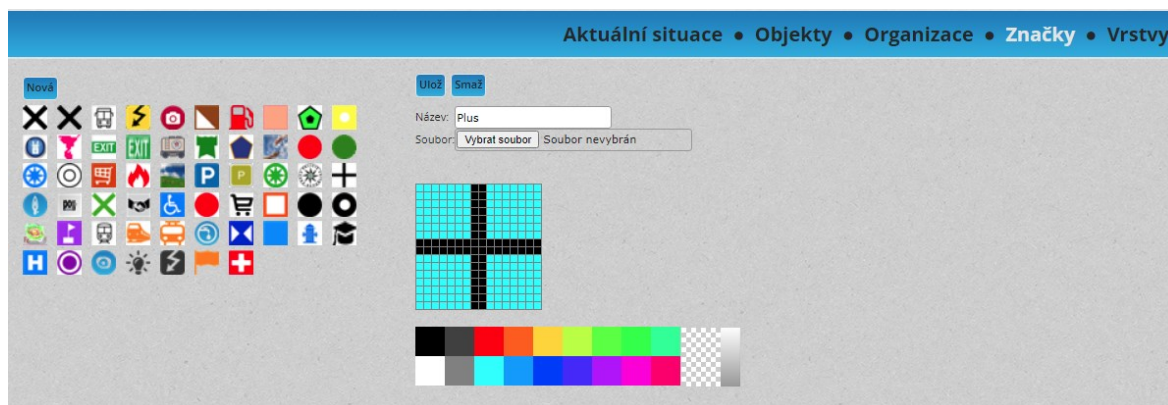


Obrázek 7 Vytvoření vrstvy v Situnetu [55]

Dále si vytvoříme vlastní značku pro označení objektu na mapě. V záložce **Značky** je jich sice spousta, přesto není na škodu si udělat „značku na míru“.

1. V menu kliknout na **Značky**.
2. Vlevo nahoře vybrat tlačítko **Nová**.
3. Do kolonky **Název** vyplnit název.
4. Značku lze buď nahrát jako soubor z uložení kliknutím na **Vybrat soubor**, soubor najít, označit a nahrát přes **Otevřít**.
5. Druhá varianta spočívá ve vykreslení značky na čtvercovém podkladu barevnou paletou. Autor se rozhodl pro tuto variantu, když vyobrazil černý symbol ve tvaru znaménka plus na světlemodrém podkladu.
6. Kliknout na **Uložit**.

Obrázek 8 prezentuje výslednou podobu nové značky.



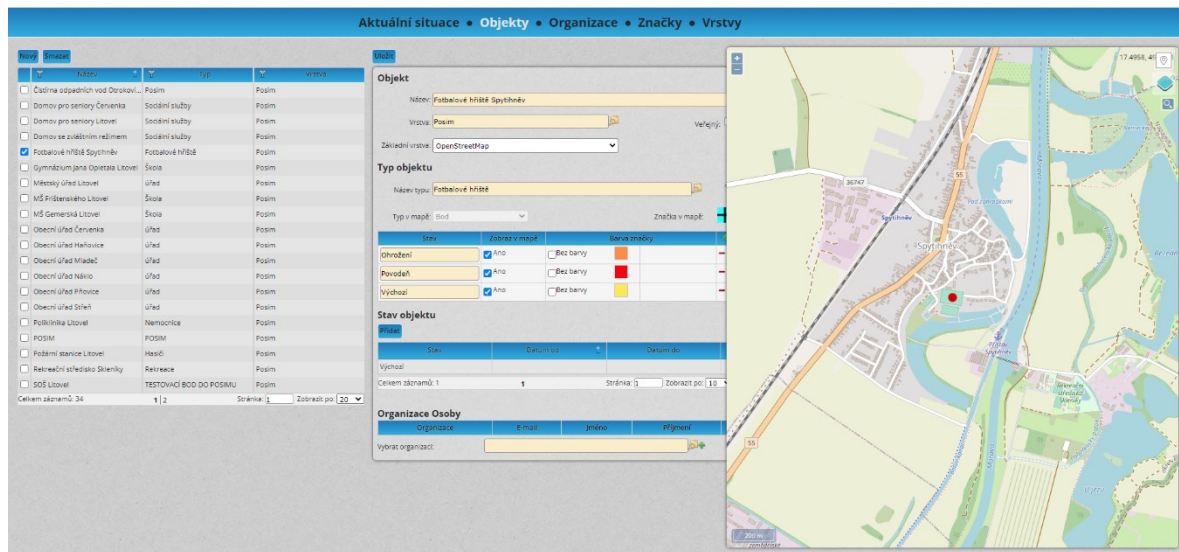
Obrázek 8 Vytvoření značky v Situnetu [55]

Údaje o organizaci nejsou potřebné k vyplnění. Autor v žádné organizaci nepůsobí, navíc by zde byly uvedeny jeho kontaktní údaje.

Záložka Objekty je rozdělena do tří sekcí. V té levé je seznam objektů ve vybrané vrstvě. Jelikož je aktuálně vybraná vrstva prázdná, seznam je také prázdný. V prostřední sekci lze objekt do vrstvy přidat a to následujícím způsobem:

1. Do pole **Název** uvést název.
2. Vybrat již existující vrstvu, do které se objekt uloží. Tady je potřeba zvolit vrstvu Posim, aby byl objekt viditelný v nástroji Posim.
3. Zvolit základní vrstvu OpenStreetMap.
4. Jelikož ostatní nabízené značky představují jiný typ objektu a navíc je k dispozici nová značka, je výhodné si vytvořit nový typ objektu. Stačí zadat **Název Typu, Typ v mapě** označit jako Bod (v tomto případě) a vybrat novou značku.
5. Stav je rozdělen do tří kategorií (Výchozí, Ohrožení, Povodeň), z nichž každá má jinou barvu, poté zaškrtnout Ano pro zobrazení na mapě. Pole **Organizace** je prázdné.
6. V pravé sekci na mapě, vpravo nahoře kliknout na ikonu **Bod**, vyhledat objekt na mapě a bod na něj umístit.
7. Kliknout na **Uložit**.

Na Obrázku 9 lze přehledně vidět výše zmíněný postup. Pro ukázkou byl vytvořen nový typ objektu (Fotbalové hřiště). Do tohoto typu bylo zařazeno fotbalové hřiště ve Spytihněvi, které leží v těsné blízkosti vodního toku Moravy. Pro další možná fotbalová hřiště se již nemusí tvořit nový typ objektu, stačilo by jej přiřadit do stávajícího. V záložce Aktuální situace po zaškrtnutí vrstvy Posim je objekt na mapě znázorněn vytvořenou ikonou.



Obrázek 9 Vytvoření objektu v Situnetu [55]

Tímto postupem byl vytvořen ještě jeden objekt – Rekreační středisko Skleníky u Spytihněvi.

4.2 Posim

Navazujícím programem na Situnet je aplikace Posim sloužící jako ukázka stavů a důsledků povodní.

4.2.1 Prostředí Posimu

Ihned po načtení stránky se v nabídce menu v levém sloupci otevře záložka **Domů**. Na ní jsou uvedeny informace o funkci Posimu (Kapitola 3.1.2) a legenda záložek v menu.

V záložce **Aktuální stav** se na mapovém podkladu zobrazí aktuální stav měřících stanic, viz Obrázek 4. Stanice jsou podle jejich stavu rozděleny barvami od tmavě zelené představující normální stav stanice až po červenou představující třetí povodňový stupeň. Po najetí kurzorem myši na stanici se ukáží její vlastnosti (jméno, výška hladiny, průtok, povodňový stav). Zde jsou taktéž vidět objekty ze Situnetu, barva zelená nebo červená reprezentují nezatopený nebo zatopený objekt.

Simulace umožňují vykreslit zatopená území v okolí vodního toku na mapovém podkladu skutečných povodňových map. Lze tedy názorně vidět, kam až se voda dostane, jaké území, oblasti a objekty zasáhne. Podmínkou je přítomnost hlásné stanice.

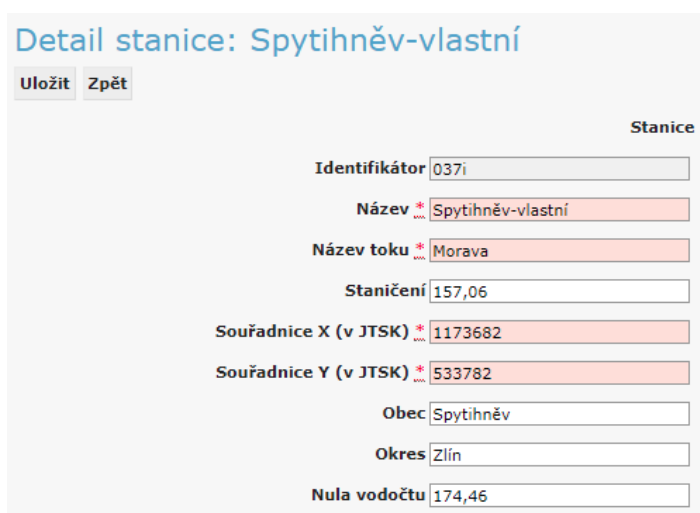
Záložka **Stanice** rozděluje měřicí stanice na skutečné a simulované. V databázi těch skutečných jsou kompletní informace o aktuálním stavu i jiné parametry, jako průtoky při povodňových stupních či víceletým vodě. Simulované stanice si uživatelé přidali sami a tam, kam chtěli, nabízí stejné parametry jako ty skutečné.

Povodňové mapy jsou instalovány přímo v aplikaci. Jejich úkolem je vykreslit na mapě povodeň pro daný tok obvykle při 5, 20 a 100-leté vodě.

4.2.2 Práce v Posimu

Tato podkapitola navazuje na předchozí práci v Situnetu. V něm byly vytvořeny dva zájmové objekty ve Spytihněvi (fotbalové hřiště a rekreační středisko). Jak je zmíněno výše, pro simulaci povodně je nutné mít hlásnou stanici na zdejším vodním toku, ta se na řece Moravě v obci Spytihněv opravdu nachází. Pro ukázkou je však není na škodu si vytvořit simulovanou.

1. V záložce Stanice zvolit podzáložku Simulované.
2. Kliknout na *Nová*.
3. Vybrat vzorovou stanici, tedy Spytihněv, a *Převzít hodnoty*.
4. Vyplnit nebo přepsat parametry stanice. Především je vhodné změnit *Název* a *Souřadnice X a Y*, aby nedošlo ke splnutí se stanicí skutečnou.
5. Kliknout na *Přidat* a poté na *Uložit*.



Detail stanice: Spytihněv-vlastní

Uložit Zpět

Stanice

Identifikátor 037i

Název * Spytihněv-vlastní

Název toku * Morava

Staničení 157,06

Souřadnice X (v JTSK) * 1173682

Souřadnice Y (v JTSK) * 533782

Obec Spytihněv

Okres Zlín

Nula vodočtu 174,46

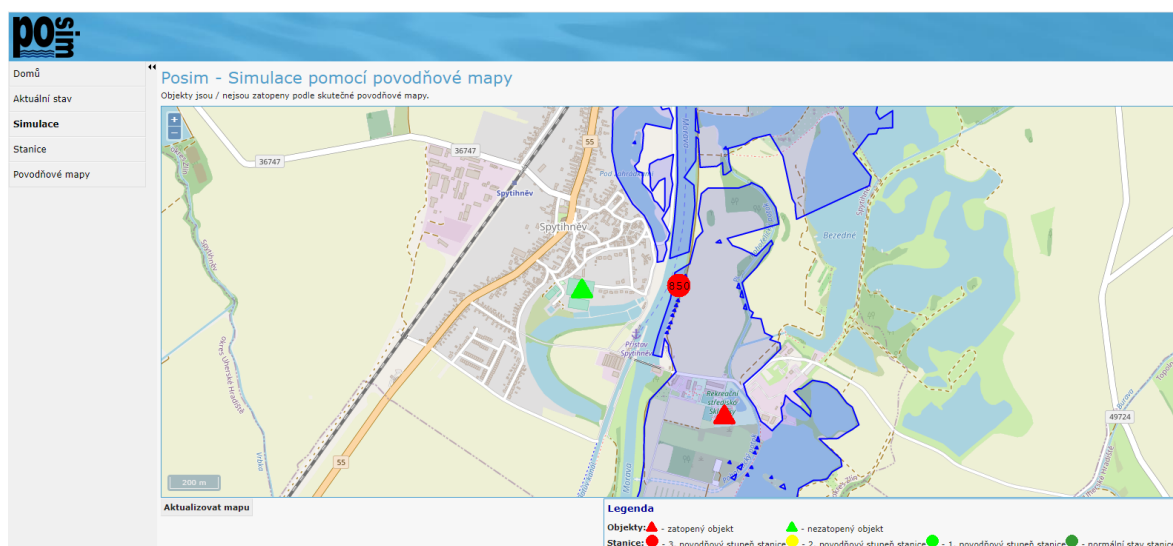
Obrázek 10 Simulovaná stanice v Posimu [45]

V dalším kroku si otevřeme záložku Simulace a na mapě najdeme vytvořenou stanici. Kliknutím na ni se otevře její detail jako při tvorbě. Z převzatých dat od skutečné stanice si lze

odvodit, jak velkou nastavit výšku hladiny a velikost průtoku, aby vznikla víceletá voda a určitý povodňový stupeň.

1. Do průtoku zadáme 850, tedy hodnotu stoleté vody.
2. Potvrdíme tlačítkem ***Uložit***.
3. Výsledek práce je v záložce ***Simulace***.

Výsledná simulace stoleté vody na stanici Spytihněv-vlastní na řece Moravě je znázorněna na Obrázku 11. Plocha vyplněná modrou barvou označuje území zatopené stoletou vodou. Simulovaná hlásná stanice se zbarvila do červena, protože hlásí třetí povodňový stupeň, fotbalové hřiště zůstalo zelené, tedy nezatopené, naopak rekreační středisko zčervenalo, jelikož ho kompletně pohltila stoletá voda.



Obrázek 11 Simulace povodňové mapy v Posimu [45]

4.3 Practis

Pro oblast krizového řízení je Practis vhodným softwarovým nástrojem.

4.3.1 Prostředí Practisu

Prostředí Practisu je rozděleno do dvou částí. V horní liště jsou ovládací moduly, pracovní plochu pak tvoří obsah modulu (na úvodní straně jsou to vybrané postupy v levém a běžící události v pravém sloupci). Celá aplikace se skládá ze čtyř základních modulů [46]:

- Postupy – v nich lze nalézt seznam vypracovaných postupů. Taktéž se tady dá postup vytvořit, rozkliknout si jeho detail, smazat, vytvořit jeho kopii a z postupu vytvořit událost.

- Události – z postupů se tvoří události a ty jsou k nahlédnutí zde. Stejně jako v postupech se událost dá detailně zobrazit, smazat nebo okopírovat.
- Společné dokumenty – v této záložce je možné přidat různé dokumenty, do kterých mají přístup všichni účastníci. Dokumenty slouží např. jako popis úkolů v postupech. Nabídka nástrojů je opět stejná, vytvoření nového dokumentu, detail, smazání dokumentu, navíc je tu možnost nahrát novou verzi dokumentu.
- Správa – představuje přehled uživatelů a na dalších záložkách přehledy skupin uživatelů a značek, které se přiřazují postupům.

4.3.2 Práce v Practisu

Jelikož je Practis daleko sofistikovanější software než Situnet nebo Posim, v rámci obsahu je představena menší ukázka práce a nebudou zde využity všechny možnosti Practisu.

V prvním kroku je potřeba si vytvořit postup, se kterým se bude dále pracovat.

1. V horní liště kliknout na Postupy.
2. Vlevo nahoře založit postup tlačítkem *Nový*.
3. Do kolonky *Název* uvést název.
4. Do kolonky *Popis* pro lepší přehlednost přidat pár slov či vět.
5. Kliknout na *Uložit*.

Nový postup

Uložit Zpět

Název: Ukázka

Popis: Menší ukázka práce v Practisu.

Skupina: Studijní prostor

Účastníci +

Obrázek 12 Vytvoření postupu v Practisu [56]

Jakmile se postup uloží, je ihned otevřen. Na pracovní ploše se objeví obdélník s názvem Nový účastník a rolí Zahájení. Další kroky jsou:

1. V nabídce pod horní lištou kliknout na *Režim editace*.

2. Na pracovní ploše vlevo nahoře kliknutím na ikonu **Plus** přidat účastníky.
3. Poklepáním na **Nový účastník** jim změnit jméno.
4. U každého účastníka je pod jménem prostor na jeho úkoly. Ikonou **Plus** se úkol přidá, ikonou **Křížek** se úkol odebere (u posledního úkolu se křížkem odebere celý účastník).
5. Dvojklikem na název úkolu se otevře tabulka. Zde jsou kolonky pro **Název**, **Popis** a **Moderátora**, pak tady lze nastavit dobu trvání, přidat odkazy nebo soubory.
6. Nastavit barvu účastníka kliknutím na barevnou paletu vpravo nahoře.

Po přidání všech účastníků a rozdělení jejich úkolů je vhodné účastníky systematicky rozložit na pracovní plochu, protože následuje tvorba vazeb. Pro ukázkou je vytvořena nová řídicí vazba. V odstavci Typy vazeb je defaultně vytvořena výchozí vazba v šedé barvě.

1. V nabídce pod horní lištou vpravo kliknout na **Základní údaje**.
2. Ikonou **Plus** u typů vazeb přidat vazbu.
3. Do kolonky **Název** uvést její název, případně změnit typ čáry a barvu.

● Typy vazeb

Název	Typ čáry	Barva	Pouze informativní	
výchozí	————	■	<input type="checkbox"/>	+
řídicí	■	<input type="checkbox"/>	x

Obrázek 13 Vytvoření vazby v Practisu [56]

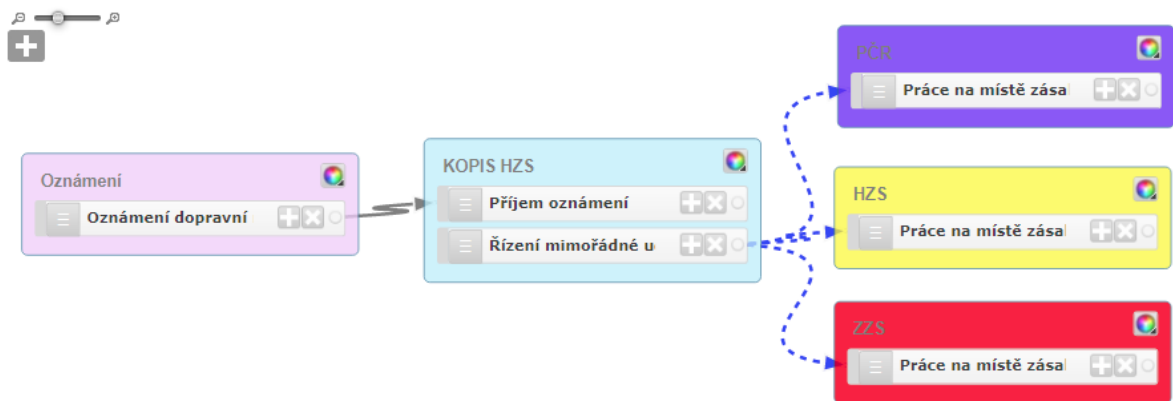
Vazby mezi účastníky se tvoří:

1. V nabídce pod horní lištou vpravo kliknout na **Grafické zobrazení**.
2. Stisknout a držet levé tlačítko myši u tečky úkolu u účastníka, šipku dotáhnout do další tečky jiného úkolu.
3. V případě potřeby změnit typ vazby kliknout na vazbu pravým tlačítkem myši a změnit ji nebo smazat.

Úkoly účastníků mají obvykle svůj sled. Jejich seřazení lze nastavit tak, že:

1. V nabídce pod horní lištou vpravo kliknout na **Základní údaje**.
2. Zaškrtnout Časy dle pořadového čísla.
3. V nabídce pod horní lištou vpravo kliknout na **Přehled činností**.
4. Stisknout a držet levé tlačítko myši u činnosti, přetáhnout ji výše či níže v pořadí.

Obrázek 14 představuje velmi zjednodušený model zásahu složek IZS při dopravní nehodě.



Obrázek 14 Ukázka postupu v Practisu [56]

V postupech také lze spustit simulaci. Tlačítkem **Simulace** se na pracovní ploše objeví okno se zeleným posuvníkem. Tím se dá sledovat určitý komunikační proces krok po kroku. Během simulace činnosti mění barvy, je to kvůli jejich stavům, kdy:

- Bílá barva – nesplněné činnosti,
- Oranžová barva – právě probíhající činnosti,
- Zelená barva – splněné činnosti,
- Šedá barva – přeskočené činnosti.

Postup se dá snadno převést do události. Událost má tu výhodu, že v ní lze simulaci provádět nastavením času, ať už reálného nebo plánovaného. Ovládání události je velmi podobné tomu v postupech, k ovládání simulace se používají tlačítka **Spustit**, **Pozastavit** a **Ukončit** nebo zelený posuvník. Oproti postupu přibyly dvě záložky – Zobrazit report pro zobrazení celkové zprávy a Log pro automatický záznam veškerých akcí a činností provedených v souvislosti s vybranou událostí.

4.4 ArcGIS Pro

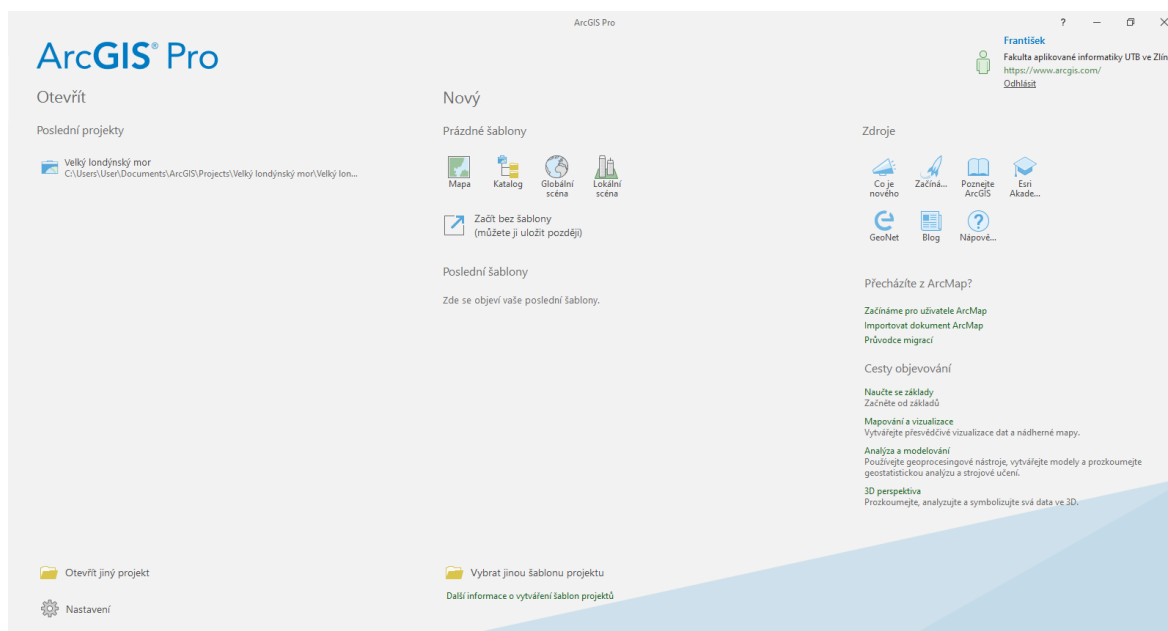
Pro práci v ArcGIS Pro je nutné se přihlásit pomocí přihlašovacích údajů. Možnosti jsou dvě: skrze některou organizaci v ArcGIS Online nebo ArcGIS Enterprise v uživatelském typu Viewer nebo Creator. Přihlášení slouží především k ověření, zda pracovní stanice má platnou softwarovou licenci, ale také otevírá přístup k obsahu dat organizace uložených na cloudech.

4.4.1 Prostředí ArcGIS Pro

Po úvodním spuštění tohoto programu je jeho základní ovládání velmi intuitivní. Obrazovka se rozdělí do třech sloupců, které nabízejí různé možnosti. V levém sloupci jsou zobrazeny poslední projekty, které uživatel vytvářel, případně je upravoval. Projekty jsou ve výchozím nastavení obvykle uloženy v kořenovém adresáři na pevném disku počítače, lze je však dle libosti uložit i na přenosná paměťová média s dostatečně velkou kapacitou (DVD, flash paměti). Projekty lze též symbolem špendlíku připnout na vrchol, aby uživatel nemusel oblíbené projekty dlouze hledat. Ve spodní části se dá otevřít jiný projekt a přejít do nastavení ArcGIS Pro.

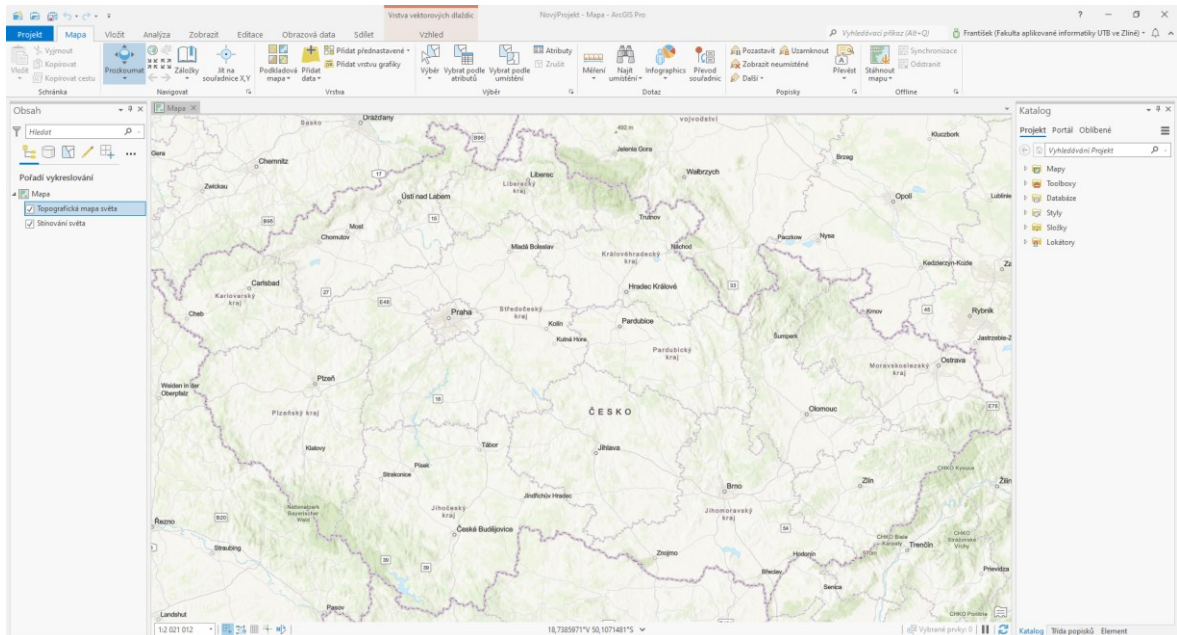
V prostředním sloupci lze založit nový projekt. Na výběr jsou 4 prázdné šablony (Mapa, Katalog, Globální scéna, Lokální scéna) nebo ho lze založit i bez šablony, případně si uživatel může nainportovat jinou šablonu.

Pravý sloupec je spíše informativní. Pro nové uživatele nabízí seznámení se softwarem v podobě nápovědy, výukových programů, pro pokročilejší či zkušené novinky ze světa ArcGISu. Zajímavým tématem je Esri Akademie. Společnost Esri totiž tvoří velké množství webových kurzů, návodů, výukových plánů na produkty ArcGISu, 3D vizualizaci, správu dat a dalších témat, přičemž většina z nich je zdarma. [57]



Obrázek 15 Úvodní stránka v ArcGIS Pro

Autor práce v dalším kroku kliknul na ikonu Mapa. Vytvořil tak projekt, který si pojmenoval jako *NovýProjekt*. Po načtení projektu se zobrazí pracovní prostředí ArcGIS Pro. Ve výchozím nastavení vypadá jako Obrázek 16.



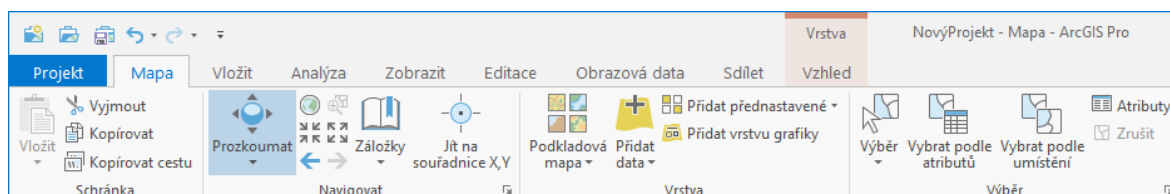
Obrázek 16 Pracovní prostředí v ArcGIS Pro

Největší prostor samozřejmě zaujímá pracovní plocha (mapové okno). Jako přednastavené vrstvy pro zobrazení na mapě jsou v levém panelu pro obsah zaškrtnuty dvě: Topografická mapa světa a Stínování světa. Obě vrstvy jsou připojeny na server, který poskytuje uživateli aktuální a velmi přesná data. V panelu Obsah se tedy vypisují všechny aktivní i neaktivní dostupné vrstvy, s nimiž může uživatel pracovat a různě si je upravovat.

V pravém panelu lze přepínat mezi více podokny. Po spuštění se zde objeví tři: Katalog, Třída popisků a Element. Katalog je rozdělen na záložky (Projekt, Portál, Oblíbené). Aktivní záložka (Projekt) je modře podtržena a obsahuje složky, ve kterých lze nalézt mapy, sady nástrojů, databáze a další součásti projektu *NovýProjekt*. Zde je také prostor pro nahrání externích mapových podkladů. Třída popisků spravuje popisky na mapě, tj. nastavení velikosti, fontu písma, zobrazení popisků atd. Do podokna Oblíbené se dají přidat často používané součásti z podokna Projekt. Nově otevřená podokna se zobrazují právě tady, třeba pro Geoprocessing.

V horní části uživatelského rozhraní je hlavní nabídka s pásem karet. Vlevo nahoře je panel nástrojů Rychlý přístup, který obsahuje běžně používané příkazy a uživatel si ho dle libosti může přizpůsobit (přidat jiné příkazy, odebrat původní).

Jednotlivé karty (Mapa, Vložit, Analýza...) se skládají ze skupin nástrojů, které vykonávají v ArcGISu určitou činnost. Nástroje (Vyjmout, Kopírovat...), které se na horní liště nacházejí, se tedy mění dle vykonávané činnosti a jsou sdružované do menších skupin (Schránka, Navigovat...). Během práce se v programu mohou vyskytnout nové karty. Jsou zvýrazněny oranžovou nebo zelenou barvou, případně když jsou vytvořeny jinými nástroji v pásu karet, tak mají barvu stejnou jako ostatní karty. Nabízejí jiné nástroje vzhledem k vlastnostem vrstvy.



Obrázek 17 Pás karet v ArcGIS Pro

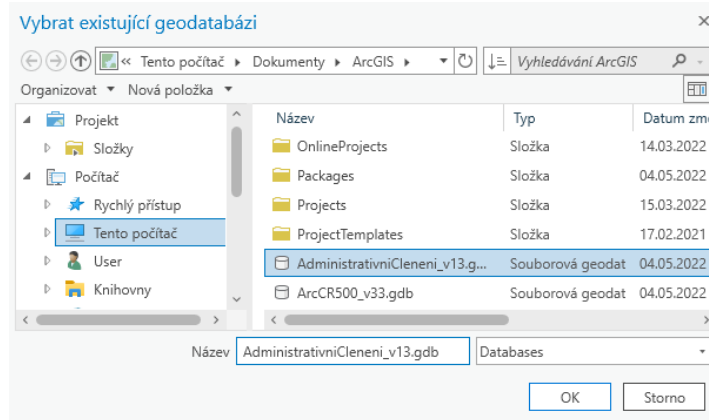
4.4.2 Práce v ArcGIS Pro

Možných ukázek toho, jak ArcGIS Pro funguje, je nespočet. ArcGIS dovoluje i třeba programování a použití vlastních nadstaveb a skript. Autor práce se rozhodl vytvořit mapu České republiky, kde jsou vyznačeny hranice krajů, hranice obcí s rozšířenou působností a obce.

V předchozí kapitole byl vytvořen projekt s názvem *NovýProjekt*, v něm se bude nadále pokračovat. Ke tvorbě hranic je výhodné použít volně dostupná data na internetu a ty poté vložit do ArcGISu. Portál Arcdata.cz nabízí volně dostupný soubor ArcČR verze 3.3, kde jsou dvě souborové geodatabáze: topografická data a data administrativního členění ČR s doplněnými vybranými statistickými údaji. Po stažení a spuštění souboru .exe se vytvoří 2 složky: AdministrativniCleneni_v13.gdb a ArcCR500_v33.gdb. [58]

Vložení databáze do ArcGISu vypadá následovně:

1. V pásu karet kliknout na **Vložit**.
2. Ve skupině vybrat Projekt vybrat **Připojení – Databáze – Přidat databázi**.
3. Vybrat AdministrativniCleneni_v13.gdb a kliknout na **OK**.



Obrázek 18 Přidání databáze v ArcGIS Pro

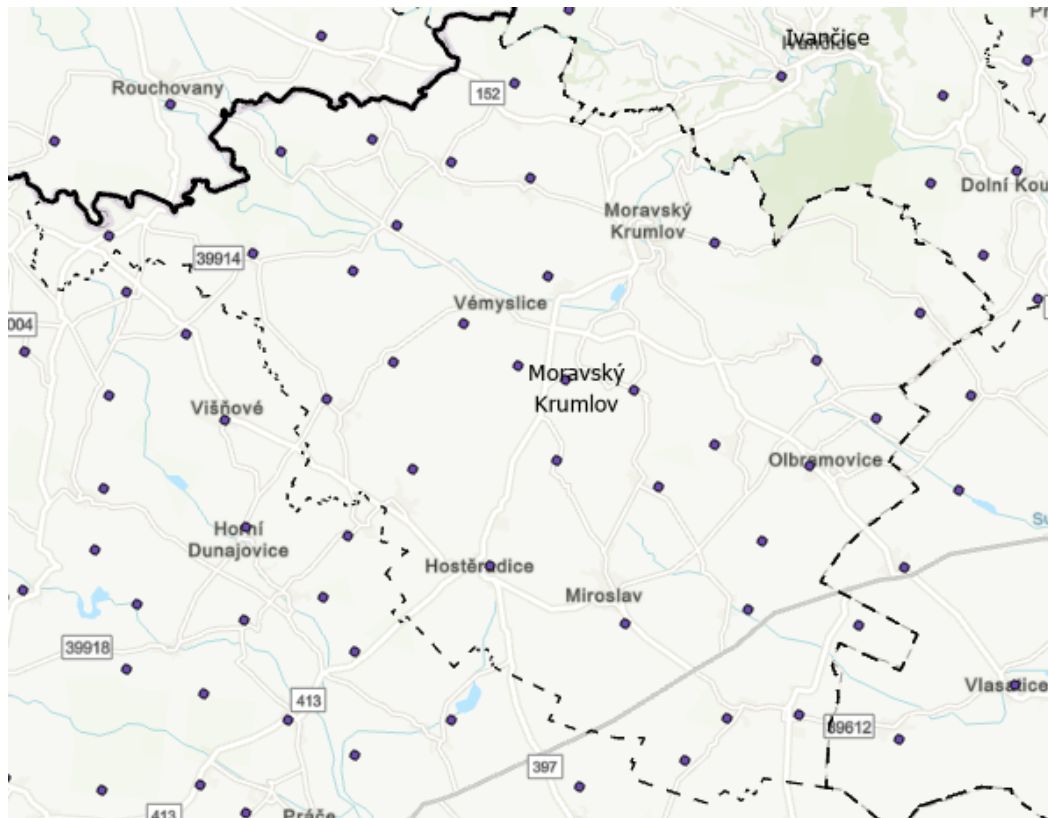
S nově přidanou databází se dá pracovat v pravém panelu podokna Katalog, záložka Projekt. Databáze je naplněna třídami prvků pro body a polygony územních celků. Pro vykreslení polygonů a vyznačení bodů je potřeba:

1. Otevřít AdministrativniCleneni_v13.gdb v záložce Projekt.
2. Vyhledat třídy prvků ObceSROzsirenouPusobnostiPolygony, KrajePolygony a ObceBody.
3. Pravým tlačítkem myši kliknout na danou třídu, vybrat **Přidat do aktuální mapy**.

Po přidání tříd do mapy se tyto vrstvy překrývají přes sebe, je tedy vidět jen ta nejpozději přidaná. U polygonů výplň není důležitá, potřebné je vyznačit jejich hranice.

1. V panelu Obsah vyhledat vrstvy s polygony.
2. Kliknutím na symbol otevřít Galerie.
3. Ve vlastnostech formátu symbolu vybrat vzhled Bez barvy, ve vrstvách zvolit typ čáry a její barvu.

Výsledkem tohoto postupu jsou vyznačené obce v podobě bodů na mapovém podkladu. Plná čára vymezuje kraj, přerušovaná obce s rozšířenou působností. Na Obrázku 19 je tímto způsobem představeno území ORP Moravský Krumlov.



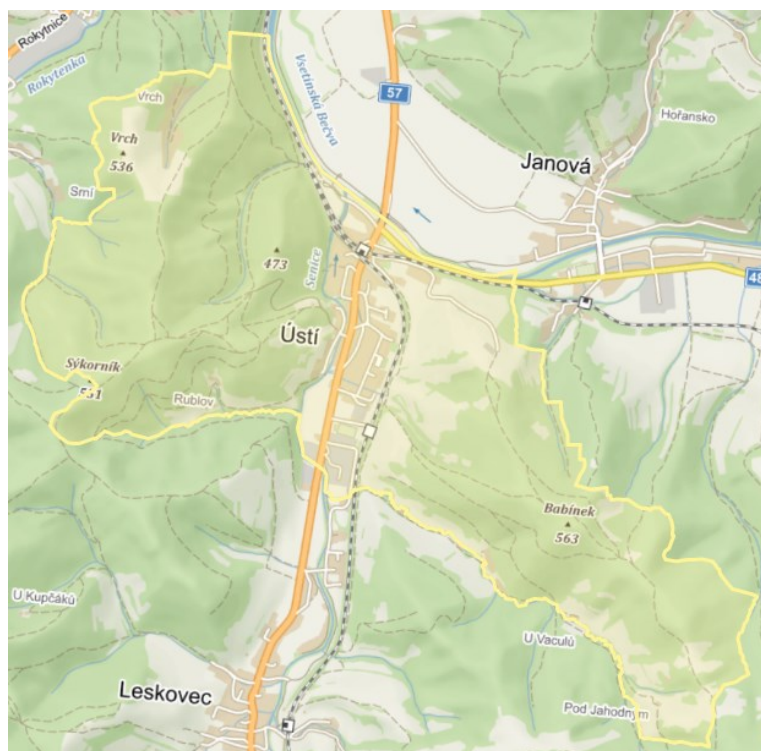
Obrázek 19 Obce v ORP Moravský Krumlov v ArcGIS Pro

5 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Za účelem poznání oblasti, která bude dále v práci řešena, je velmi vhodné ji stručně, věcně představit. Zájmové území by mělo splňovat takové předpoklady, aby na něj šlo navázat v další části práce, tj. na území se nachází alespoň jeden vodní tok, v historii již zde byly problémy s povodněmi, území je osídleno obyvateli i výrobními podniky apod. Proto jako zájmové území byla zvolena obec Ústí.

5.1 Popis zájmového území

Obec Ústí leží ve Zlínském kraji necelé 3 kilometry jihovýchodně od Vsetína. Nadmořská výška v celém katastru obce (564 hektarů) je velmi rozdílná, nejnižší bod je u ústí Senice do Vsetínské Bečvy (358 m n. m.), nejvyšší pak kopec Babínek (563 m n. m.). Počet obyvatel se v posledních letech výrazně nezměnil, v současné době má obec 620 obyvatel. Naprostá většina z nich žije kolem hlavní silnice a přilehlých ulic, některé odlehlé pasekářské usedlosti (Na Vrše, Rublov, Dlouhé a Vlčinec) jsou však i nadále obývané. V posledních desítkách let se obec stále modernizuje (vodovod, plynovod, kanalizace, opravy místních komunikací), i přesto si však zachovává historický charakter Valaška v podobě dobových staveb, kulturních tradic, lidového nářečí a dalších charakteristik. [59], [60]



Obrázek 20 Katastrální území Ústí [61]

5.1.1 Vodní toky v obci

Přes celou obec protéká tok Senice, kde se v severní části obce vlévá do Vsetínské Bečvy (proto se obec jmenuje Ústí). Oba toky mohou potencionálně ohrozit Ústí či vedlejší obce povodněmi.

Senice pramení na pomezí Česka a Slovenska pod vrchem Makyta (923 m n. m.) podél Javornického hřebene. Z kopců stéká do Valašské Senice a Francovy Lhoty, tam se do ní vlévá např. Dvorský potok a Hamlazův potok. Dále Senice protéká Horním Lidčem, Lidečkem, Lužnou, Valašskou Polankou a Leskovcem. Na severu Ústí v nadmořské výšce 354 m n. m. se vlévá jako levostranný přítok do Vsetínské Bečvy. [62]

Vsetínská Bečva taktéž pramení na pomezí Česka a Slovenska pod vrchem Čarták (953 m n. m.). Do údolí stéká nejprve jižně, poté se stáčí na jihozápad směrem k Velkým Karlovicím. Tímto směrem protéká mnoho obcemi, v Ústí, kde do ní přitéká Senice, změni směr na sever a opět proteče dalšími obcemi. Mezi Poličnou a Valašským Meziříčím se spojuje s Rožnovskou Bečvou. [62]

Tabulka 2 Hydrologické údaje vodních toků v Ústí [63]

Tok	Přitéká do	Povodí km ²	Hydrologické pořadí pramene	Délka toku (celková)	Z toho upraveno
Bečva Vsetínská	Bečva Spojená	734 390	4 - 11 - 01 - 001	58,800 km	53,500 km
Senice	Bečva Vsetínská	135 440	4 - 11 - 01 - 042	32,710 km	18,550 km

Do Senice stéká několik potoků. Ve směru od Leskovce je to Vrškovský potok z Vršku, Dluhovský potok z údolí Dlouhé, Rublovský potok z údolí Rublov a další dva bezejmenné ze středu obce. V lokalitě Hradištěk pak bezejmenný potok klesá do údolí, kde se vlévá do Vsetínské Bečvy.

5.1.2 Geomorfologické a klimatické poměry

Ústí náleží do oblasti Slovensko – moravských Karpat, subprovincie Vnější Západní Karpaty. Obec rozděluje Vizovické vrchy na západní straně od Javorníků na straně východní. V podloží převažují druhohorní sedimenty magurského flyše. Charakteristické jsou rozsáhlé

zbytky zarovnaných povrchů ve dvou až třech úrovních, průlomová údolí, intenzivní kvartérní modelace a četné sesuvy. [64]

Ačkoliv Česká republika zdaleka nepatří mezi největší státy světa, přesto lze toto území rozdělit do klimatických oblastí, v nichž se podnebí celoročně výrazně liší. Podle Evžena Quitta v roce 1971 vzniklo 23 jednotek a ty jsou vymezeny na tři základní klimatické oblasti: teplá (T1 – T5), mírně teplá (MT1 – MT11) a chladná (CH1 – CH7), které se dále dělí na podoblasti. [65]

Ústí spadá do mírně teplé klimatické oblasti, konkrétně do MT7. Charakteristické podmínky pro roční období jsou: krátké a mírné jaro, středně dlouhé a mírně suché léto, krátký a mírně teplý podzim, středně dlouhá, mírně suchá i chladná zima. [65]

Klimatické charakteristiky mírně teplé oblasti jsou uvedeny v Tabulce 3.

Tabulka 3 Klimatické charakteristiky MT7 [65]

Parametr	Hodnota
Počet letních dní	30–40
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	140–160
Počet dní s mrazem	110–130
Počet ledových dní	40–50
Prům. lednová teplota	-2 až -3
Prům. červencová teplota	16–17
Prům. dubnová teplota	6–7
Prům. říjnová teplota	7–8
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	100–120
Suma srážek ve vegetačním období	400–450
Suma srážek v zimním období	250–300
Suma srážek celkem	650–750
Počet dní se sněhovou pokrývkou	60–80
Počet zatažených dní	120–150
Počet jasných dní	40–50

5.2 Historie obce

První zmínky o osídlení území obce Ústí jsou staré přibližně šest či sedm set let. Tehdy totiž ves spojovala města Vsetín s Valašskými Kloboukami a Brumovem, zároveň také zajišťovala obchodní propojení Uher a Polska. Zde se kolem potoku Senice a řeky Bečvy začala

stavět hospodářská stavení, pole, pastviny, část území se zalesnilo listnatými i jehličnatými dřevinami. Většina obyvatel tedy pracovala na polích jako zemědělci. [66]

Ústí původně patřilo do tzv. vsetínského panství, kdy během středověku se Vsetín a okolní vesnice staly součástí majetku královské komory. Vsetínského panství se později dostalo do rukou mnoha rodů až do konce feudalismu v roce 1848. [66]

Po konci revoluce v roce 1848 se změnil správní systém. Správu obce začal vykonávat volený obecní výbor, který si zvolil obecní představenstvo (tak, jak to známe dnes, tj. obecní zastupitelstvo a rada obce). Vrchním představitelem této správy byl starosta, jenž měl pod patronátem např. zdravotní, požární, mravnostní nebo stavební úkoly. První světová válka, rozpoutaná útokem na arcivévodu František Ferdinand, následník rakouského trůnu, a jeho ženu vévodkyni z Hohenbergu, měla za následek povolání mužů do vojenské služby. Společenský i hospodářský život byl válkou všeobecně velmi zasažen, výrazně stoupla cena všeho zboží, v továrnách ve Vsetíně chyběli dělníci, na poli zemědělci. Celkově do války narukovalo z Ústí 80 mužů, 14 z nich zahynulo. [67], [68]

Po válce obec zažila velký poválečný rozmach. Ze starého mlýna se stal zdroj elektrické energie, do konce roku 1920 mělo připojení k elektřině na dvacet stavení, včetně školy či hostince. Začala výstavba hasičské zbrojnice, nové školy, velkou stavební akcí byla kolej na trati Vsetín – Bylnice, později došlo k rozšíření dráhy Hranice – Horní Lideč na dvojkolejnou. [69]

Po vyhlášení protektorátu Čechy a Morava se název obce změnil na Austen a vývěsní tabule musely být ve dvou jazycích. Během období druhé světové války působil v obci protifašistický odboj, podobně jako v ostatních obcích a osadách na Valašsku, za účast v nich však mnozí obyvatelé zaplatili tu nejvyšší cenu. Až 4. května 1945 došlo k osvobození Ústí, prchající německé jednotky ještě téhož dne ráno odstřelili železniční mosty. [69]

Následovný nástup komunistů znamenal znárodnění majetku, kolektivizace, zakládání jednotných zemědělských družstev, hospodářsko – technické úpravy pozemků apod. Koncem 50. let se situace kolem převratu začala uklidňovat, v obci se opět rozjela výstavba infrastruktury i zájmových spolků (kulturní dům, šatny na hřišti, nový most přes Bečvu, dva betonové mosty přes Senici, prodejna Jednoty atd.). [69]

V roce 1975 byly ke Vsetínu připojeny obce Ústí a Janová, později také Lhota u Vsetína. Po sametové revoluci se tyto obce kolem Vsetína chtěli osamostatnit. Funkcionáři obce vytvo-

řili petiční výbor, obyvatelé podepisovali petiční arch za nezávislost. Po projednání zastupitelů Vsetína ministerstvo vnitra rozhodlo o vzniku nové obce s názvem Ústí od 1. 1. 1992. [69]

5.3 Historie povodní v obci

V obci mají mnohaleté zkušenosti s povodněmi. Ty, které se zapsaly do historie obce, jsou [69], [70], [71]:

- 1880 – Začátkem srpna se nad územím Beskyd prohnaly vydatné dešťové srážky. Hladiny místních řek se zvedly až o 4 metry a způsobily značné škody.
- 1902 – V červnu se zvedla hladina řeky Bečvy o 2 metry. Jelikož se na pravém břehu řeky nacházela ochranná hráz, voda zaplavila pozemky pouze na levém břehu a poničila místním jejich úrodu.
- 1907 – Kvůli dlouhotrvajícímu dešti se 14. července Bečva i Senice vylila ze svých břehů. Senice zaplavila okresní silnici, obyvatele Ústí vyhnala i s dobytkem do kopců. Bečva brala s sebou dřevo i stromy, poškodila železniční trať. Podobné povodně zažilo Ústí i v letech 1910, 1919 a 1941.
- 1972 – Vydatné dvoudenní deště způsobily stoletou vodu. Hlavní cesta byla pod půl metrem vody zcela neprůjezdná, nejvíce potíží voda napáchala ve středu obce a v Kozí ulici. Pitnou vodu pro obyvatele zajišťovaly cisterny, jelikož ve studnách byla voda kontaminovaná.
- 1997 – Červencové povodně roku 1997 neminuly ani Beskydy. Senice i Bečva v noci 7. července dosáhly svého nejvyššího bodu, střed obce a části kolem Senice byly zatopeny velkou vodou. Až za dva dny bylo možné vodu odčerpat, celkové škody na majetku obce i obyvatel činili téměř 1,5 milionu korun.
- 2019 – 22. května byl v Ústí vyhlášen třetí povodňový stupeň. Senice vystoupala až na 317 centimetrů, přičemž obvyklá hladina bývá kolem 80 centimetrů. Voda se dostala i do desítky rodinných domů.

Obrázek 21 představuje sílu velké vody. Takhle byla zatopená silnice u jednoho domu v Ústí v roce 1972.



Obrázek 21 Povodeň z roku 1972 [72]

6 MAPOVÉ VÝSTUPY POUŽITÝCH SOFTWAREVÝCH NÁSTROJŮ











V této kapitole budou představeny zmiňované softwarové nástroje při povodňové události v obci Ústí.

6.1 Určení zájmových objektů

Při vytváření mapových podkladů se pracuje se softwary zmíněných v předchozích částech práce, proto pro tuto část práce byly použity návody z Kapitol 4.1 a 4.2.

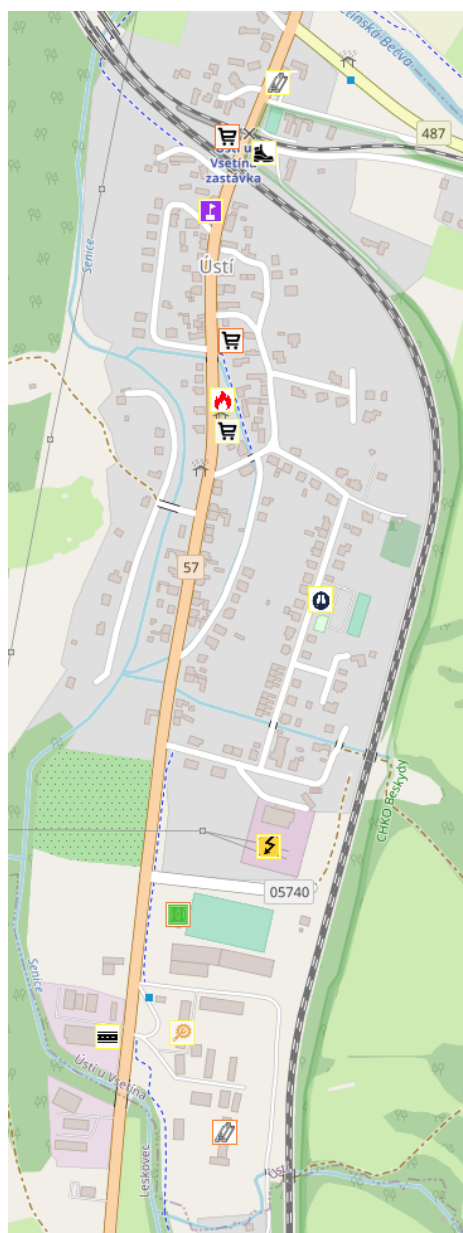
Nejprve je nutné si stanovit zájmové objekty v Situnetu. Objekty jsou uloženy ve vrstvě Posim kvůli kompatibilitě se softwarem Posim, sdruženy do typů objektů podle jejich povahy a barevně rozděleny podle stavu objektu (Výchozí, Ohrožení, Povodeň). V obci se nacházejí objekty různé povahy, vlastněné ať už státem nebo soukromými firmami, sdružující občany ve volném čase, místa výkonu práce apod. Tabulka 4 představuje seznam takto vybraných objektů, k nim přiřazenou značku a krátký popis.

Tabulka 4 Zájmové objekty v Ústí

Objekt	Značka	Popis
Obecní úřad		V objektu je také mateřská škola, obecní knihovna, klubovna.
Hasičská zbrojnice		V centru obce, vybavena technikou pro SDH Ústí.
Kavárna Sokol klub		Slouží pro kulturní a společenské akce.
Fotbalové hřiště		Místní fotbalový klub má zde své zázemí pro tréninky i zápasy.
Rozvodna		Rozvodna velmi vysokého napětí s portálovými stožáry.
Jednota Coop		Maloobchodní prodejna potravin a dalšího spotřebního zboží.
Večerka Ústí		Prodejna smíšeného zboží otevřená každý den.
Ovoce a zelenina		Sídlí na vlakové zastávce Ústí.
Brikety a pelety Krabica		Blízko vlakové zastávky, je zde i prodejna podlah.
Jurán s.r.o.		Na jihu obce, zabývají se tesařstvím.

Arimat – vojenský materiál		Blízko vlakové zastávky, prodejna armádního, pracovního, mysliveckého vybavení.
Svarko s.r.o.		Na jihu obce, zabývají se výrobou technologických a ocelových konstrukcí.
Správa a údržba silnic Valašska, s.r.o.		Na jihu obce, zabývají se údržbou a opravou silnic ve Zlínském kraji.

Kde se jednotlivé objekty v Ústí nacházejí, prezentuje Obrázek 22.



Obrázek 22 Rozmístění zájmových objektů v Ústí [55]

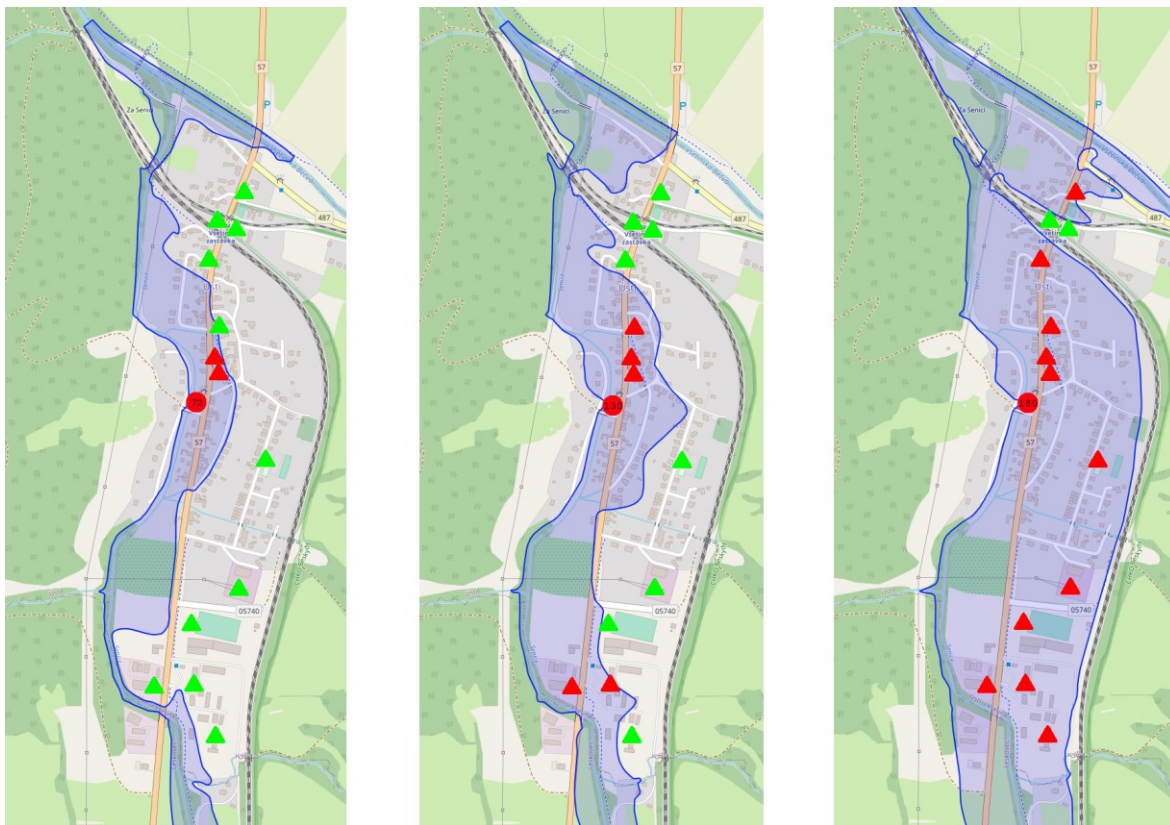
Pro simulaci povodní je dále nutné mít na daném toku hlásný profil, který stanovuje stav hladiny toku Senice. Ačkoliv se v obci takový profil nachází (konkrétně to je hlásný profil č. 321), není však začleněn do softwaru Posim, tudíž zbývá možnost si vytvořit vlastní simulovanou stanici. Podle návodu v Kapitole 4.2.1 byla vytvořena nová stanice, jako vzorová stanice posloužila Jarcová, avšak převzaté hodnoty byly pouze dočasné. Nové hodnoty byly převzaty z evidenčního listu hlásného profilu č. 321 a znázorňuje je Obrázek 23.

<i>Tok:</i>	Senice	<i>Stanice:</i>	Ústí		
<i>Kraj:</i>	Zlínský kraj	<i>ORP:</i>	Vsetín	<i>Obec:</i>	Ústí
<i>Provozovatel:</i>			ČHMÚ Ostrava		
<i>Centrum automatizovaného sběru dat:</i>			RPP ČHMÚ Ostrava		
<i>Staničení:</i>	0.9 [km]	<i>Číslo hydrologického pořadí:</i>	4-11-01-0580-0-00		
<i>Plocha povodí:</i>	134.586 [km ²]	<i>Zeměpisné souřadnice:</i>	18.0027383 v.d. 49.3055461 s.š.		
<i>Nula vodočtu:</i>	356.16 [m n. m.]	<i>Procento plochy povodí toku:</i>	99		
<i>Stupně povodňové aktivity:</i>	[cm]	[m ³ s ⁻¹]	<i>Platnost SPA pro úsek toku:</i>		
1.SPA (bdělost)	180	24.096	Francova Lhota - ústí do Vsetínské Bečvy		
2.SPA (pohotovost)	220	41.408	<i>Kritické místo:</i>		
3.SPA (ohrožení)	270	71.908			
<i>Průměrný roční stav:</i>	85 [cm]	<i>N-leté průtoky:</i>	Q ₁	Q ₅	Q ₁₀ Q ₅₀ Q ₁₀₀
<i>Průměrný roční průtok:</i>	1.65 [m ³ s ⁻¹]	[m ³ s ⁻¹]	32.3	71.2	91.5 147 174
<i>Odesílatel zpráv:</i>	<i>Četnost hlášení SPA:</i>	I.	2 x denně		
OÚ Ústí		II.	4 x denně		
		III.	3hodinové hlášení		

Obrázek 23 Hodnoty hlásného profilu č. 321 [73]

6.1.1 Záplavová území Q5, Q20 a Q100

Na Obrázku 24 je zobrazena simulace povodně pro vodní tok Senice v softwaru Posim. Simulace byla provedena tak, že se postupně zvyšovaly hodnoty průtoků a výšek hladin nad určité meze (N-leté průtoky na Obrázku 23), které určují pětiletou, dvacetiletou a stoletou vodu.



Obrázek 24 Záplavová území Q5, Q20 a Q100 [45]

Následující popis se vztahuje k Obrázku 24:

- **5-letá voda (vlevo)** – Průtok je $72 \text{ m}^3/\text{s}$. Již při pětileté vodě simulovaná stanice zčervenala, značí tedy 3. povodňový stupeň. Voda zaplavuje především osídlený střed obce.

Nezatopené objekty: Obecní úřad, Kavárna Sokol klub, Fotbalové hřiště, Rozvodna, Večerka Ústí, Ovoce a zelenina, Brikety a pelety Krabica, Jurán s.r.o., Arimat – vojenský materiál, Svarko s.r.o., Správa a údržba silnic Valašska, s.r.o.,

Zatopené objekty: Hasičská zbrojnice, Jednota Coop
- **20-letá voda (uprostřed)** – Průtok je $130 \text{ m}^3/\text{s}$. Zaplavené území se ve středu obce příliš nerozšířilo, za to v jižní (průmyslové) části se dva zájmové objekty zbarvily do červené barvy a v severní části se zatopila celá ulice.

Nezatopené objekty: Obecní úřad, Kavárna Sokol klub, Fotbalové hřiště, Rozvodna, Ovoce a zelenina, Brikety a pelety Krabica, Jurán s.r.o., Arimat – vojenský materiál,

Zatopené objekty: Hasičská zbrojnice, Jednota Coop, Večerka Ústí, Svarko s.r.o., Správa a údržba silnic Valašska, s.r.o.

- **100-letá voda (vpravo)** – Průtok je $180 \text{ m}^3/\text{s}$. Vyjma levého břehu Senice a železniční trati od Leskovce a Janové je obec kompletně zaplavena vodou. Povodeň zasahuje jak obytné, tak i průmyslové části obce.
Nezatopené objekty: Ovoce a zelenina, Arimat – vojenský materiál,
Zatopené objekty: Hasičská zbrojnice, Jednota Coop, Obecní úřad, Kavárna Sokol klub, Fotbalové hřiště, Rozvodna, Večerka Ústí, Brikety a pelety Krabica, Juráň s.r.o., Svarko s.r.o., Správa a údržba silnic Valašska, s.r.o.,

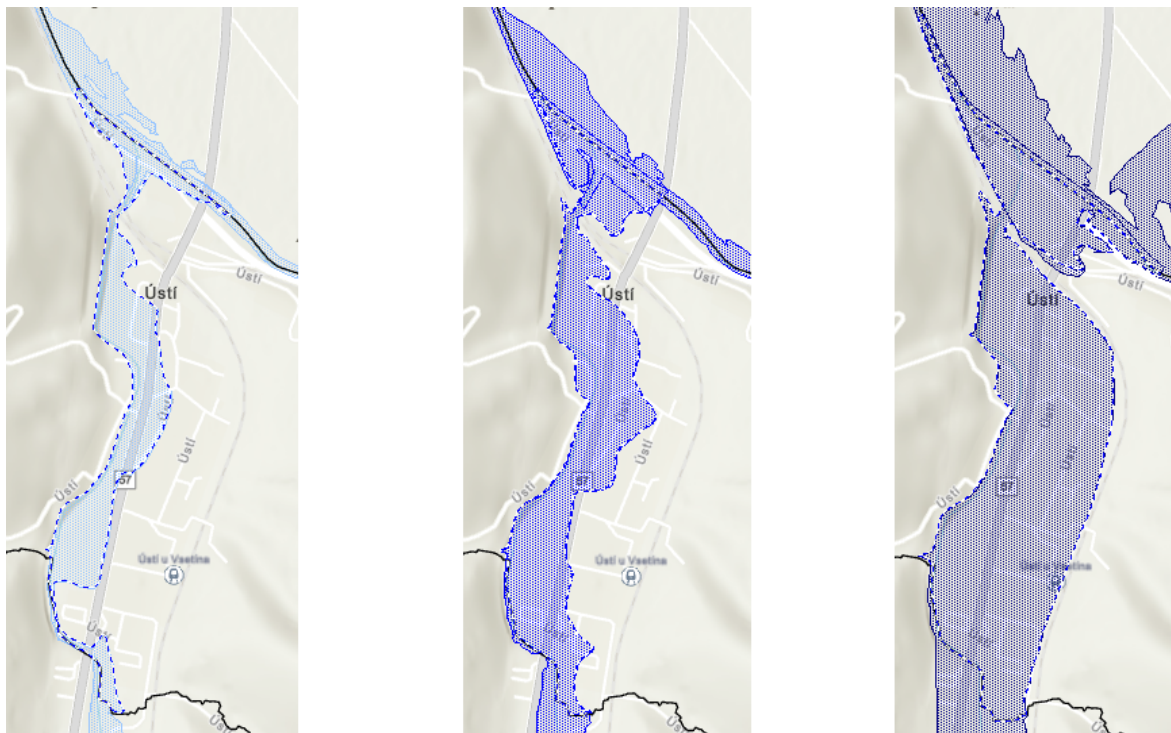
6.2 Výpočet zaplaveného území

Při výše zmíněných x letých vodách se vodní tok Senice rozlévá z koryta. Podle Obrázku 24 zaplavuje v obci jak obytnou, tak neobytnou část obce. V softwaru ArcGIS Pro tedy byl proveden výpočet pro stanovení velikosti takto zaplaveného území, včetně koryt Senice a Vsetínské Bečvy. V potaz bylo bráno celé katastrální území obce Ústí.

Nejprve bylo nutné vyznačit na podkladové mapě katastrální území obce Ústí. Postup řešení je názorně představen v Kapitole 4.4.2. Z databáze AdministrativniCleneni_v13.gdb je používána třída prvků ObcePolygony. Dále se do ArcGISu vložila záplavová území pro Q5, Q20 a Q100. Postup vložení byl odlišný, jelikož se vrstva do ArcGISu načítla přes server Hydroekologického informačního systému Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (HEIS VUV T.G.M.). K výpočtu slouží nástroj Měření v kartě Mapa. Pak stačí zvolit Měřit plochu a přidávat body na hranice zaplavených území x letých vod. Body se na mapě spojí přímkami a postupně takto vznikne polygon, který přesně kopíruje tvar zaplaveného území. [74]

Na Obrázku 25 lze zleva vidět pětiletou, dvacetiletou a stoletou vodu, které jsou ohraničeny modrou přerušovanou čarou. Velikost území zaplavené x letou vodou ArcGIS Pro spočítal následovně:

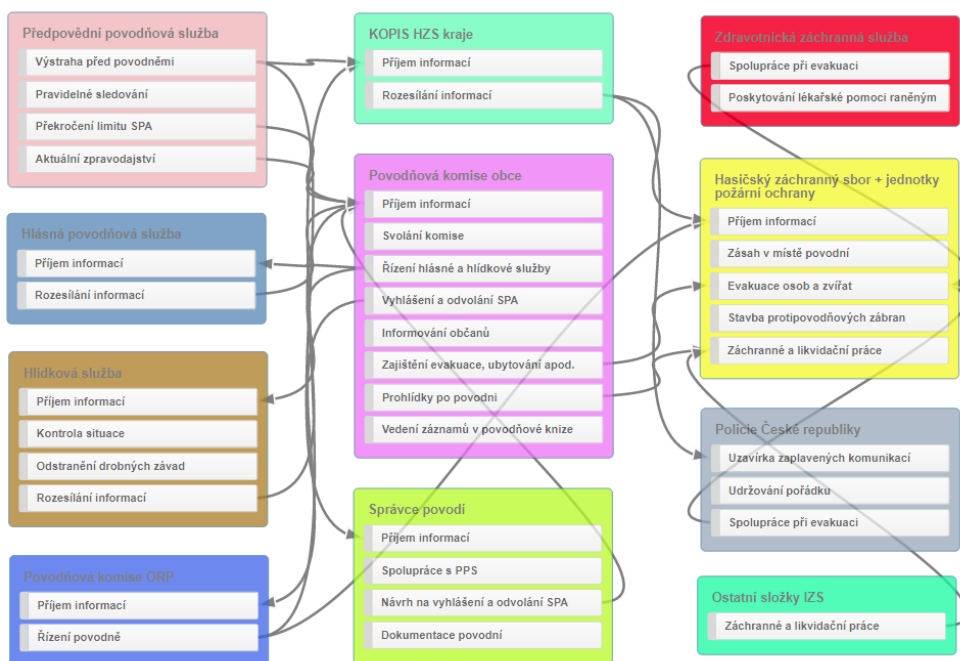
- **5-letá voda (vlevo)** – Plocha $165\,563 \text{ m}^2$, Obvod $5\,145 \text{ m}$
- **20-letá voda (uprostřed)** – Plocha $270\,939 \text{ m}^2$, Obvod $5\,035 \text{ m}$
- **100-letá voda (vpravo)** – Plocha $518\,460 \text{ m}^2$, Obvod $6\,399 \text{ m}$



Obrázek 25 Výpočet zaplaveného území

6.3 Podpora krizového řízení

Obrázek 26 prezentuje návrh krizového řízení při povodni pro obec Ústí. Tento návrh byl vytvořen ve webové aplikaci Practis a má za cíl ukázat, jak by se při druhém a třetím stupni povodňové aktivity služby, složky IZS a ostatní subjekty zachovaly.



Obrázek 26 Návrh krizového řízení při povodni [56]

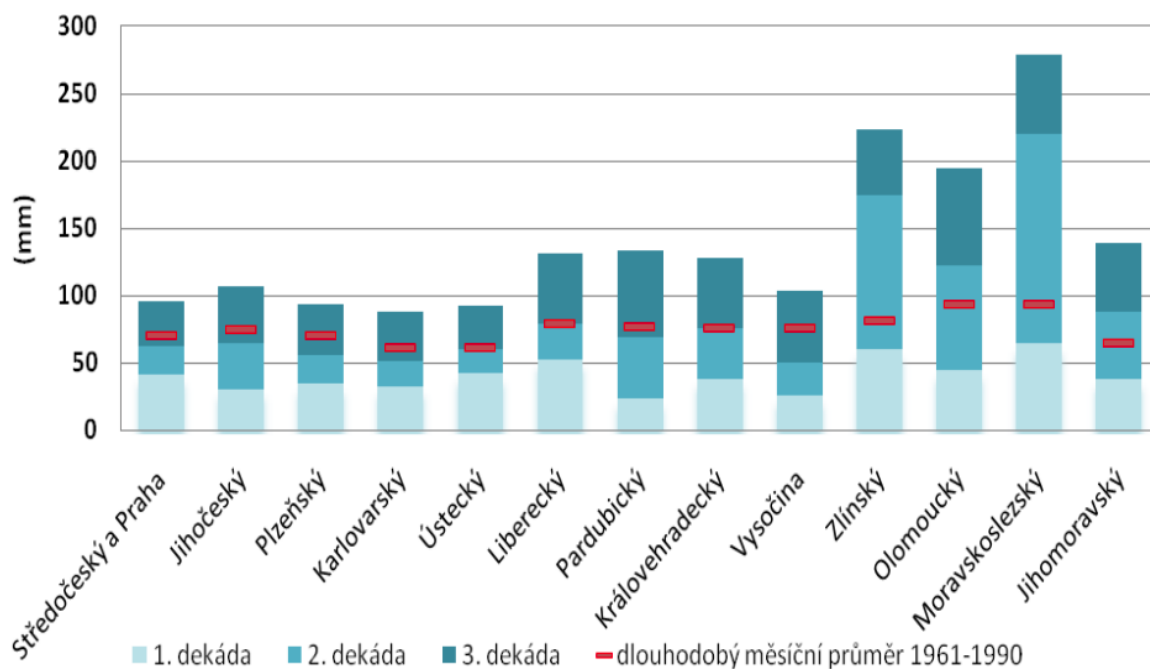
- Předpovědní povodňová služba – její výkon spadá pod Český hydrometeorologický ústav. Vydává výstrahu před povodněmi, kterou informuje KOPIS HZS a obyvatelstvo, pravidelně sleduje vývoj počasí a vydává výstrahu ve vybraných profilech. Při překročení limitu stupně povodňové aktivity kontaktuje povodňovou komisi obce a správce povodí, vydává informační zprávy o aktuální situaci z postižených oblastí.
- Hlásná povodňová služba – slouží jako systém pro předávání informací o vývoji nebo průběhu povodně. Organizuje ji povodňová komise obce, doplňuje ji ČHMÚ a podniky Povodí.
- Hlídková služba – organizuje ji povodňová komise obce, při povodních především sleduje hlásné profily, kritická místa, odstraňuje drobné závady na vodním toku, dokumentuje skutečný stav komisi prostřednictvím fotek nebo videí.
- Povodňová komise ORP – při vzniku povodní ji kontaktuje povodňová komise obce. V případě, že komise obce nedokáže řídit průběh povodně, se řízení ujímá ORP Vsetín. Kontaktuje KOPIS HZS, případně velitele zásahu.
- KOPIS HZS kraje – KOPIS přijímá informace o povodni od ČHMÚ, komunikuje s velitelem zásahu a Policií ČR.
- Povodňová komise obce – předseda komise (starosta) po varování od ČHMÚ o překročení limitu SPA svolává povodňovou komisi obce. Okamžitě dochází ke zřízení a řízení hlásné a hlídkové služby, o vyhlášení SPA je vyrozuměn KOPIS HZS, komise ORP a samozřejmě občané. V průběhu povodní komise též zajišťuje dočasné ubytování, evakuaci, spolupracuje s hasiči při opatření pro nouzové přežití. Jakmile povodeň odezní, komise kontroluje stav obce, sčítá škody na jejím majetku, pomáhá občanům při uplatnění náhrady škody. Do povodňové knihy obce se dle osnovy pro zapisování udělá zápis, později je odeslán ke správci povodí.
- Správce povodí – přijímá informace od ČHMÚ a spolupracuje s nimi, navrhuje povodňovým orgánům vyhlášení nebo odvolání SPA, dokumentuje průběh povodně v povodí a od povodňových orgánů ORP vyžaduje zprávu.
- Zdravotnická záchranná služba – pomáhá HZS při evakuaci osob a poskytuje neodkladnou přednemocniční lékařskou péči v oblastech zasažených povodní.
- Hasičský záchranný sbor + jednotky požární ochrany – velitel zásahu přijímá informace od KOPISu, na jeho povel probíhá zásah v postižených oblastech, evakuují se osoby a zvířata, staví se mobilní protipovodňové zábrany. Po povodních vykonávají záchranné a likvidační práce.

- Policie České republiky – uzavírá příjezd zaplavených komunikací (vjezd umožňuje pouze zmíněným subjektům), střeží objekty před ničením a rabováním, pomáhá HZS při evakuaci osob.
- Ostatní složky IZS – jsou povolány na záchranné a likvidační práce v případě, kdy základní složky i s pomocí občanů nejsou schopné tyto práce vykonávat.

6.4 Meteorologické příčiny povodní

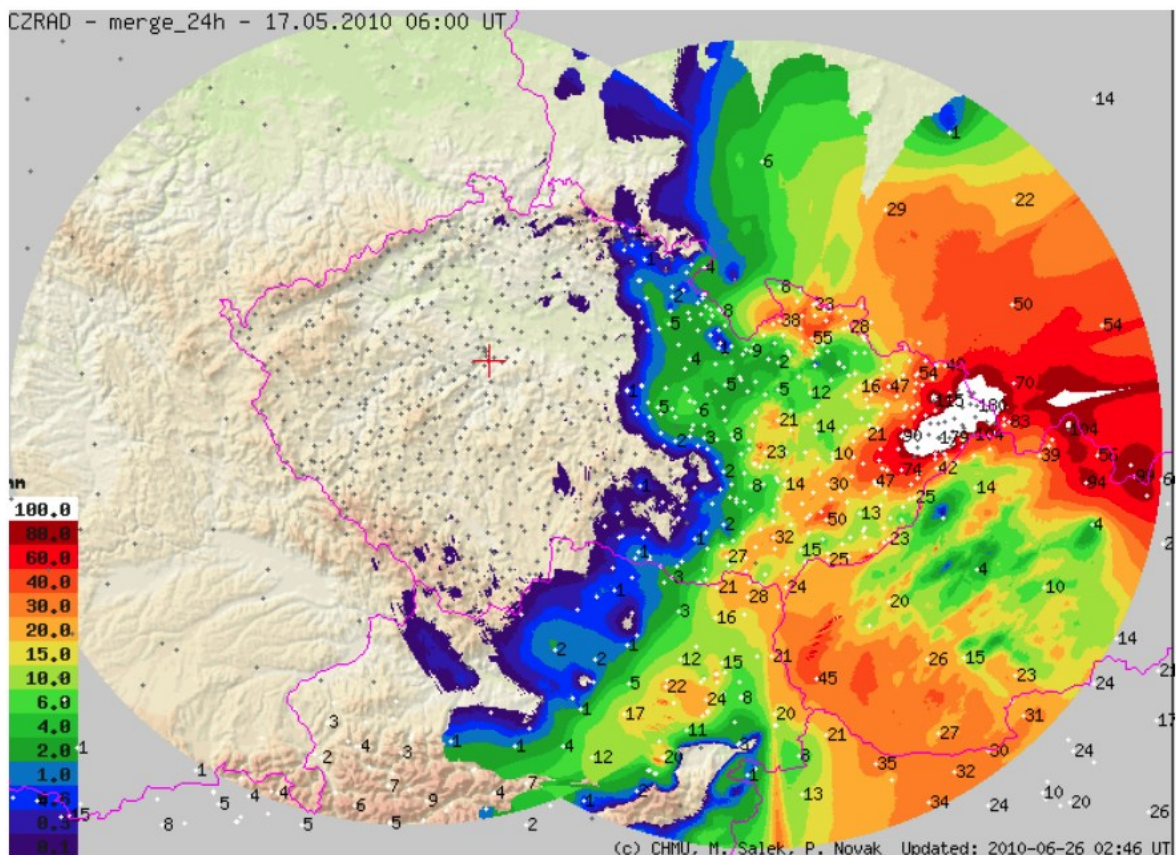
Pro průběh každé povodně je důležitá nejen samotná příčinná srážka, ale i průběh počasí v době před ní (ovlivňuje předchozí nasycenost povodí), i po ní (ovlivňuje způsob poklesu hladin). V této podkapitole je zmíněno, jak se dají předpovídat povodně z pohledu měření meteorologických údajů potřebných pro další předpověď průběhu počasí.

Jako modelový příklad byly vybrány povodně z druhé poloviny května a na počátku června 2010. Ve střední Evropě byly v tomto ročním období zaznamenány významné srážkové úhrny. Měsíční úhrn srážek na území ČR v květnu 2010 dosáhl 132 mm, což je 178 % normálu za období z let 1961-1990. V Čechách byly naměřené úhrny nižší, na Moravě a ve Slezsku byly naopak rekordní od roku 1961. Nejvíce srážek spadlo v květnu 2010 v oblasti Moravskoslezských Beskyd a jejich podhůří. Na Obrázku 27 je vidět graf, který vypovídá o nárůstu průměrného úhrnu srážek ve všech krajích České republiky. [75]



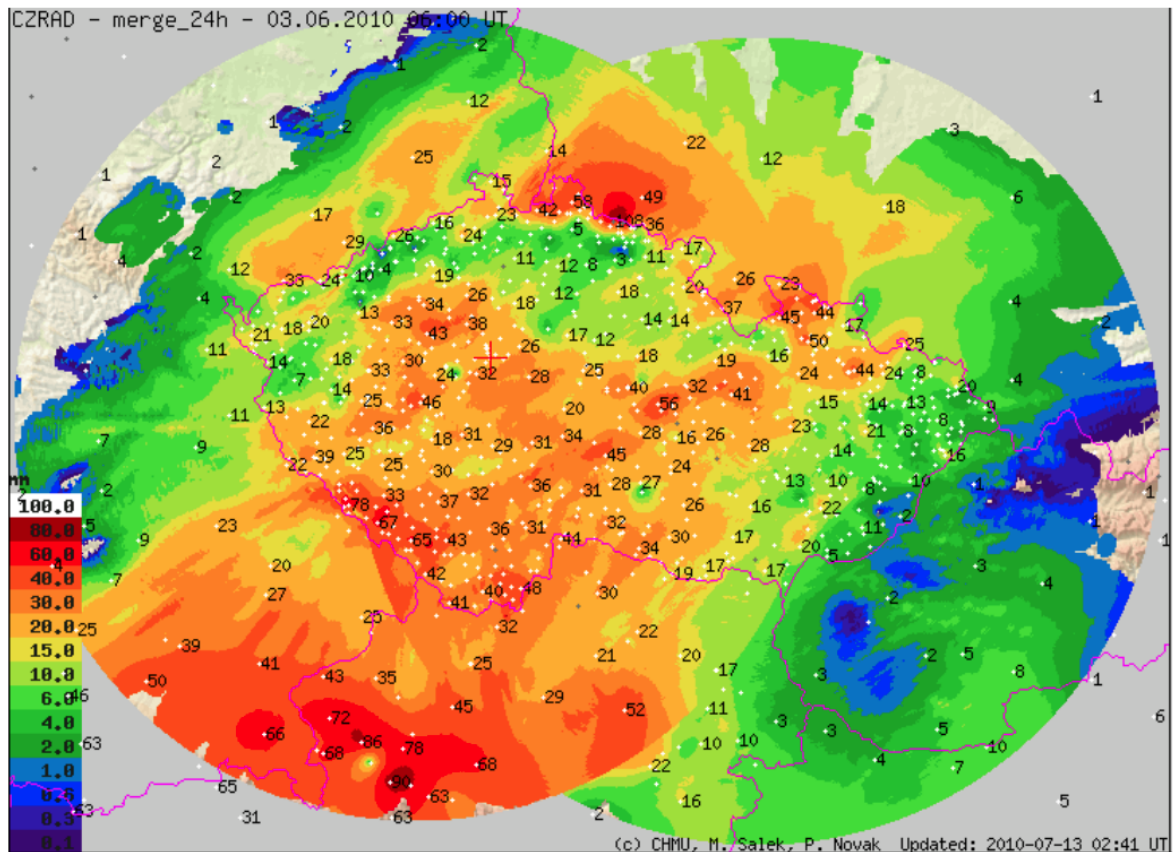
Obrázek 27 Průměrné úhrny srážek v květnu 2010 po dekádách (mm) [76]

Při těchto povodních se srážkové úhrny rozdělily do dvou období. První trvalo 5 dní (od 15. 5. do 20. 5.), největší množství srážek se vyskytlo především v oblasti Beskyd a zčásti pak v severovýchodní oblasti Hostýnsko-Vsetínských vrchů. 16. a 17. května byly srážkové úhrny nejmasivnější, pohybovaly se až do 180 mm za 24 hodin. Obrázek 28 představuje model ALADIN, kde jsou denní srážkové úhrny od 16. 5. 08:00 středoevropského letního času (SELČ) do 17. 5. 2010 08:00 SELČ. [75]



Obrázek 28 Denní srážkové úhrny v květnu 2010 na Moravě [75]

Na přelomu měsíce května a června 2010 přišli opět významné úhrny srážek. Na území celé ČR spadlo opět nejvíce srážek do oblasti východní Moravy a Slezska. Celkové úhrny byly nižší než v prvním období, pohybovaly se v rozmezí 60-130 mm. Později se ale vydatné srážky objevily i v horských oblastech v Čechách. Konkrétně zasáhly Krkonoše, Šumavu, Jizerské hory a Českomoravskou vrchovinu. Na Obrázku 29 lze tyto úhrny z období na území Čech od 2. 6. 08:00 SELČ do 3. 6. 2010 08:00 SELČ dobře rozeznat. [75]



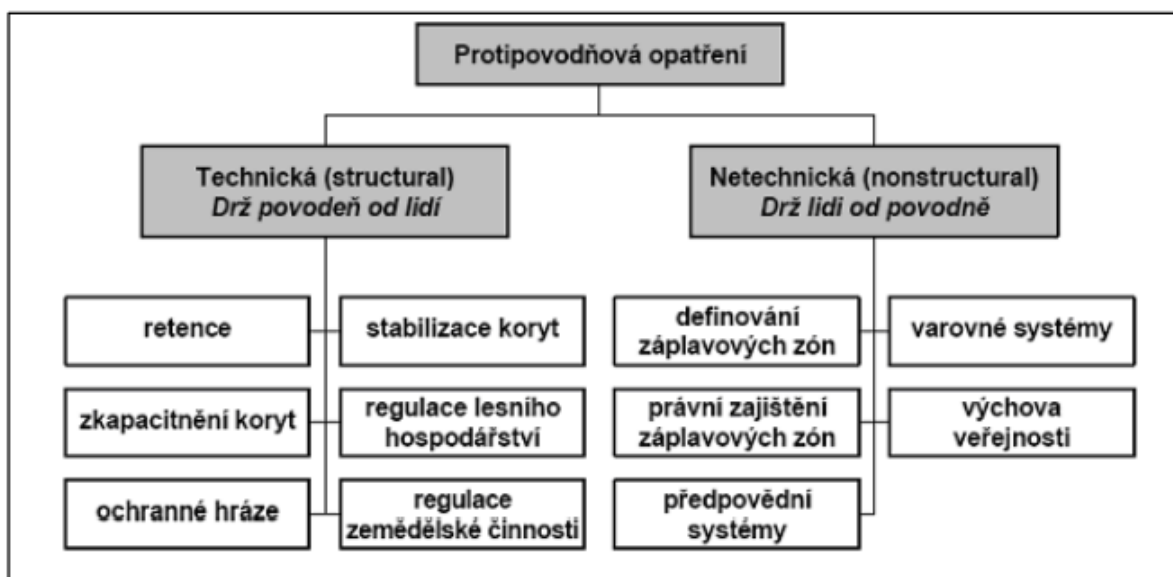
Obrázek 29 Denní srážkové úhrny v červnu 2010 v Čechách [75]

Z posledních dvou obrázků je patrné, že srážky, které se vyskytly ve druhé polovině května a na počátku června 2010, dosahovaly extrémních hodnot. Od roku 1961 byly pro měsíc květen v oblasti Moravy a Slezska rekordní. Vyšší už byly jen při povodních v roce 1997. Vydatné srážky způsobily vysoké nasycení půdy, která nebyla schopna přiváły vody zadržet a urychlila odtok vody do níže položených oblastí.

7 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ V OBCI

Jelikož se obec Ústí ve své historii již několikrát setkala s povodněmi, v této kapitole jsou řešena protipovodňová opatření, která jsou využívána k ochraně občanů před povodněmi a zároveň jsou navržena protiopatření nová.

Protipovodňová opatření lze rozdělit podle mnoha různých pohledů. Může jít o ochranu úplnou, kde se i ta nejvyšší voda nedostane do chráněného prostoru, nebo částečnou, kde ochrana funguje do určitého limitu. Jako další členění je na technická a netechnická opatření, viz Obrázek 30.



Obrázek 30 Rozdělení protipovodňových opatření [77]

7.1 Analýza současného stavu

K analýze současného stavu protipovodňových opatření slouží Povodňový plán obce Ústí. V plánu jsou podrobně popsány opatření technického i netechnického typu. [78]

Povodním, které mohou vzniknout na Senici nebo Vsetínské Bečvě a ohrozily by obec Ústí, brání dvě hráze. První má délku cca 600 m, jeden konec začíná u železničních mostů přes Senici a táhne se až do východní části obce kolem Vsetínské Bečvy. Druhá má délku 1 200 m, leží na levém břehu Vsetínské Bečvy. [78], [79]



Obrázek 31 Protipovodňová hráz v Ústí [79]

Z netechnických opatření podle Obrázku 25 nemá obec zajištěnou pouze výchovu veřejnosti. Záplavová území pro Q5, Q20 a Q100, aktivní zóna záplavového území i odkazy na ČHMÚ jsou součástí povodňového plánu. Také v obci byly vybudovány bezdrátové místní informační systémy k varování obyvatel při mimořádných událostech. [78]

7.2 Návrh protipovodňových opatření

Přestože již dnes jsme díky moderním systémům a těžké technice schopni vybudovat obrovská vodohospodářská díla sloužící nejen jako ochrana před povodněmi, do tohoto návrhu jsou zařazena opatření, jehož náklady nejsou ve velkém nepoměru s rozpočtem obce a možným financováním projektů zabývajících se protipovodňovými opatřeními. Na nákladné projekty se přidělují tituly ze státního rozpočtu nebo fondů Evropské unie.

7.2.1 Pravidelná údržba koryta

Pro bezproblémový odtok Senice přes Ústí je nutné zajistit, aby koryto vodního toku nebylo zaneseno nánosy a naplaveninami. Podél toku, zejména při ústí do Vsetínské Bečvy, jsou keře a dřeviny velmi blízko. Právě při povodni se totiž často stává, že větve přilehlých stromů nebo přímo celé stromy spadnou do koryta, zachytí se o most a znemožní vodě hladký odtok. Koryto také bývá ucpáno odpadky. Úklid má na starosti Povodí Moravy ve spolupráci s obecním úřadem Ústí.

7.2.2 Mobilní protipovodňová ochrana

Když už se voda dostane ven z koryta, nastává problém, jak ochránit majetek obce i občanů před zničením. Efektivní způsob při tomto boji dnes představují mobilní protipovodňové

vaky naplněné vodou. Jedná se o daleko rychlejší způsob zajištění ochrany než pytle naplněné pískem. Vaky lze umístit prakticky kdekoliv (podél toku i přímo kolem domu), dají se spojit, postavit na sebe, zlomit pod úhlem, rozbalit a zase složit, přičemž obsluhu zvládnou dvě osoby.



Obrázek 32 Protipovodňový vak plněný vodou [80]

7.2.3 Výchova veřejnosti

Cílem tohoto návrhu je sdělit informace občanům o povodni, jak vzniká, probíhá a ustupuje, jak subjekty spojené s povodněmi pracují v době před, během i po povodni. Zároveň by občané měli být poučeni o evakuaci, evakuačním zavazadle, funkci místního informačního systému, první pomoci nebo co je potřebné udělat při návratu do domovů po evakuaci. Tyto postupy by se zároveň předaly na informačním letáku.

Sdělení by probíhalo formou přednášky na vhodném místě, které je uzpůsobeno větší koncentraci osob (např. Kavárna Sokol klub), a bylo by samozřejmě nepovinné. Občané by v průběhu celé přednášky mohli pokládat hostům dotazy týkající se problematiky povodní. Zapojit by se mohla také mateřská škola. Učitelky by zábavnou i výchovnou formou dětem vysvětlovali, jak se mají chovat při hrozící povodni. Přednáška pro občany by se konala jednou za dva roky.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývala využitím různých softwarových nástrojů pro předpověď a modelování povodní, jakož i ochranou před nimi.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je v první kapitole představeno krizové řízení státu při povodni na území České republiky. Jsou zde vysvětleny pojmy vztahující se ke krizovému řízení, jeho orgány a jednotlivé fáze krizového řízení. Konec první kapitoly je věnován integrovanému záchrannému systému. Jeho role je při řešení mimořádných událostech nezastupitelná.

Druhá kapitola cílí na povodně vyskytující se na území České republiky. Opět jako v první kapitole jsou zmíněny základní pojmy, pak podle čeho se povodně rozdělují. Nechybí zde stupně povodňové aktivity, které jsou důležité pro určení míry nebezpečí ohrožení povodní. Dále se hovoří o povodňových orgánech. Ty mají předem určenou hierarchii řízení, od povodňové komise obce jakožto nejnižšího orgánu až po ústřední povodňový orgán zastoupený ministerstvem životního prostředí. Závěr kapitoly je věnován předpovědní a hlášené povodňové službě a povodňovému plánu.

Třetí kapitola se zabývá informační podporou krizového řízení. Do první části spadají softwarové nástroje, které jsou používány v této práci. Těmito jsou Situnet, Posim, Practis a ArcGIS. V druhé části jsou popsány systémy pro předpověď a monitoring povodní se zaměřením na meteorologii.

Praktická část začíná čtvrtou kapitolou, kde jsou zpracované návody k výše zmíněným softwarům. Nejsou volně dostupné a v podstatě ani tak známe, jelikož vyjma ArcGISu se specializují na simulace povodní, respektive na krizové řízení. U softwarů je vždy představeno pracovní prostředí a ukázka práce v nich.

Pátá kapitola cílí na zájmové území, konkrétně na obec Ústí ležící 3 kilometry jižně od Vsetína. Obec je nejprve krátce představena, pak jsou zmíněny vodní toky protékající náležící do katastru obce, geomorfologické a klimatické poměry. Z historie obce jsou vypíchnuty povodně.

V rámci šesté kapitoly jsou prezentovány mapové výstupy ze softwarových nástrojů, které jsou představené v předchozích kapitolách. V Situnetu byly na mapě rozmístěny zájmové objekty z Ústí, povodňový simulátor Posim pak při x letých vodách na vodním toku Senice ukazoval, kterých objektů se povodeň dotkne. Možností práce v ArcGISu bylo mnoho, na-

konec se s ním provedl výpočet zaplaveného území při x letých vodách – na jak velkou plochu se voda vylije a jaký má obvod. V meteorologické příčině povodní je objasněno, jak model Aladin vykreslil srážkové úhrny v oblastech, kde se hladiny místních toků dostaly na rekordní hodnoty. Do této kapitole byl ještě zařazen software Practis, kde byl navržen postup krizového řízení při povodni.

V poslední sedmé kapitole se práce zmiňuje o protipovodňových opatřeních v obci Ústí. Nejprve současný stav zanalyzován. Při této analýze bylo zjištěno, že protipovodňová opatření nejsou zanedbávána, nicméně v určitých oblastech se dají vylepšit. Návrhy pro vylepšení berou v úvahu finanční možnosti obce, jsou to pravidelná údržba koryta, mobilní protipovodňová ochrana a výchova veřejnosti.

Přínosem práce mají být především ukázky prací v použitých softwarech ve vztahu k povodním. Takové ukázky poté mohou motivovat studenty z Fakulty aplikované informatiky nebo Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, aby se např. o simulaci povodní nebo práci s nástroji v ArcGISu více zajímali, jelikož výuka předmětů zaměřených na tuto oblast na obou fakultách stále probíhá.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- [2] JONÁK, Jaroslav. Co je krizové řízení?. *Královehradecký kraj* [online]. 30. 5. 2014 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/krajsky-urad/krizove-rizeni/krizove-rizeni/co-je-krizove-rizeni--70348/>
- [3] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Bezpečnost kritické infrastruktury*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2012. ISBN 978-80-01-05103-0.
- [4] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Bezpečnost a krizové řízení*. Praha: Police history, 2006. ISBN 8086477355.
- [5] *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2016 [cit. 2022-05-10].
- [6] ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [7] Mimořádné události a krizové situace. *Bezpečnostní portál Magistrátu hl. m. Prahy* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/clanky/mimoradne-udalosti-a-krizove-situace>
- [8] ČESKO. Ústavní zákon č. 1/1993 Sb. Ústava České republiky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-1>
- [9] ČESKO. Ústavní zákon č. 110/1998 Sb. Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1998. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-110>
- [10] ČESKO. Zákon č. 12/2002 Sb. Zákon 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 souvisejících zákonů (zákon o pojišťovnictví), ve znění pozdějších předpisů, (zákon o státní pomoci při obnově území). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2002. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-12>

- [11] ČESKO. Zákon č. 241/2000 Sb. Zákon o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>
- [12] ČESKO. Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
- [13] ČESKO. Zákon č. 320/2015 Sb. Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2015. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>
- [14] Systém krizového řízení. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-system-krizoveho-rizeni-system-krizoveho-rizeni.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>
- [15] ČESKO. Nařízení vlády č. 462/2000 Sb. Nařízení vlády k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-462>
- [16] Krizové štáby. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/krizove-staby-98.aspx>
- [17] *OBNOVA STAVEB POŠKOZENÝCH POVODNÍ: Zkušenosti z likvidací povodňových škod ze záplav z minulých let* [online]. Praha: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, 2013 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.propamatky.info/dokumenty/zprav_1542_stavebni-obnova-objektu-poskozenych-povodni.pdf
- [18] Integrovaný záchranný systém a jeho význam. *Okno do kraje* [online]. HEXXA komunikační agentura, 27. 08. 2006 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <http://hexxa.web-system.cz/article/2220.integrovaný-zachranný-systém-a-jeho-význam/>
- [19] Postavení a úkoly. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/postaveni-a-ukoly-postaveni-a-ukoly.aspx>

- [20] CHVOJKOVÁ, Libuše. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. MV-generální ředitelství HZS ČR, 2018 [cit. 2022-05-10]. ISBN 978-80-87544-63-1. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz › soubor › hzs-cr-2018-cz-pdf Hzjvc>
- [21] Jednotky PO. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx>
- [22] ČESKO. Zákon č. 374/2011 Sb. Zákon o zdravotnické záchranné službě. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>
- [23] FRANĚK, Ondřej. Systém zdravotnické záchranné služby v ČR. *ZACHRANASLUZBA.CZ* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://zachrannasluzba.cz/system-zzs-v-cr/>
- [24] ČESKO. Zákon č. 273/2008 Sb. Zákon o Policii České republiky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2008. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-273>
- [25] *Policie České republiky: Police of the Czech Republic*. 2. vydání. Praha: Policejní prezidium České republiky, 2017. ISBN 978-80-270-0664-9.
- [26] ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 9788073850074.
- [27] ČESKO. Vyhláška č. 328/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328>
- [28] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management IV.: teorie a praxe ochrany majetku a fyzické bezpečnosti*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2014. 390 s. ISBN 978-80-87500-57-6
- [29] ČESKO. Vyhláška č. 247/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247>
- [30] SKALSKÁ, Květoslava, Zdeněk HANUŠKA a Milan DUBSKÝ. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-59-4.

- [31] ČESKO. Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2015. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>
- [32] Dokumentace IZS. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx>
- [33] SMETANA, Marek, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. *Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 9788025129890.
- [34] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Řízení bezpečnosti, krizové řízení a plánování, ochrana kritické infrastruktury: skripta*. Praha: Region Servis, 2005. ISBN 80-239-4452-5.
- [35] Záplavová území. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Ministerstvo životního prostředí [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zaplavova_uzemi
- [36] Pojmy: Dobrá. *Povodňový portál* [online]. VOP Dolní Bousov [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.povodnovyportal.cz/povodnovy-plan/dobra-134/pojmy>
- [37] KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: Triton, 2004. ISBN 8072544993.
- [38] *Hlásná předpovědní a povodňová služba: Průvodce informacemi Hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ pro veřejnost* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost_hppps.html
- [39] Hlásné profily: Dobrá. *Povodňový portál* [online]. VOP Dolní Bousov [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.povodnovyportal.cz/povodnovy-plan/dobra-134/hlasne-profilu>
- [40] *Povodňový informační systém: Digitální povodňový plán ČR* [online]. Ministerstvo životního prostředí, 2014 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: http://www.povis.cz/pdf/mzp_dpp_info_2014.pdf
- [41] *Povodňový plán České republiky* [online]. Ministerstvo životního prostředí [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://webmap.dppcr.cz/dpp_cr/is-api.dll?MAP=1376&TMPL=MAPWND_MAIN

- [42] *SITUNET – společný obraz situace* [online]. T-SOFT, 2. 6. 2014 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/situnet/>
- [43] *T-SOFT zajišťoval informační podporu a vizualizaci na Cvičení BLACKOUT 2014* [online]. T-SOFT, 4. 3. 2014 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/t-soft-zajistoval-informacni-podporu-a-vizualizaci-na-cviceni-blackout-2014/>
- [44] FRÖHLICH, Tomáš. *POSIM: Uživatelský manuál* [online]. 2018 [cit. 2022-05-10].
- [45] *Posim – Povodňový Simulátor* [online]. T-SOFT [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://ucebnakr.fai.utb.cz/Posim/>
- [46] HRDLIČKOVÁ, Miroslava. *PRACTIS: Uživatelský manuál* [online]. 2018 [cit. 2022-05-10].
- [47] LAW, Michael a Amy COLLINS. *Getting to know ArcGIS Pro*. Redlands: Esri Press, 2016, 467 s. ISBN 9781589484573.
- [48] *Migrating from ArcMap to ArcGIS Pro* [online]. Esri, 2018, 245 s [cit. 2022-05-10].
- [49] Vítejte ve světě ArcGIS: Geografické informační systémy. *ARCDATA PRAHA* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/sluzby-a-podpora-zakazniku/podpora/vitejte-ve-svete-arcgis>
- [50] 3D Analyst and ArcGlobe. *ArcGIS Desktop* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/3d-analyst/3d-analyst-and-arcglobe.htm>
- [51] ŠAUR, David. *Studijní materiály pro přednášky k předmětu Informační podpora bezpečnostních systémů*. 2021
- [52] BOUTTIER, François. *Recent progress in operational Numerical Weather Prediction at Météo-France* [online]. Toulouse [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.wcrp-climate.org/WGNE/BlueBook/2008/individual-articles/06_Bouttier_Francois_080228contribNWP-MF_WGNE_2008.pdf
- [53] *Hlásná předpověďní a povodňová služba: Aktuální informace - Stavby a průtoky na tocích* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://hydro.chmi.cz/hpps/>
- [54] LUKÁŠ, Ronge a Novák PETR. *IRadar CZ Desktop: prohlížeč radarových dat ČHMÚ sítě CZRAD* [online]. Amatérská meteorologická společnost [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://radar.bourky.cz/>

- [55] *Situnet* [online]. T-SOFT [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://ucebnakr.fai.utb.cz/Situnet/>
- [56] *Practis* [online]. T-SOFT [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://ucebnakr.fai.utb.cz/Practis/>
- [57] Esri Training Catalog. *Esri* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.esri.com/training/catalog/search/>
- [58] ArcČR 4.0: Geografické informační systémy. *ARCDATA PRAHA* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-4-0>
- [59] O obci: Obec. *Ústí u Vsetína* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://obecusti.cz/obec/ds-50/p1=1688>
- [60] Počet obyvatel v obci Ústí, Vsetín. *Obyvatelé Česka* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://obyvateleceska.cz/vsetin/usti/570371>
- [61] *Ústí (obec)* [online]. *Mapy.cz* [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=18.0066099&y=49.3041073&z=14&source=muni&id=2201&ds=1>
- [62] Charakteristika zájmového území. *Povodňový plán SO ORP Vsetín* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orv_charakteristika-zajmoveho-uzemi/
- [63] Hydrologické údaje. *Povodňový plán SO ORP Vsetín* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orv_hydrologicke-udaje/
- [64] HRUBAN, Robert. Slovensko–moravské Karpaty. *Moravské-Karpaty.cz* [online]. 2014 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/geomorfologie/slovensko-moravske-karpaty/>
- [65] HRUBAN, Robert. Klimatické oblasti dle Evžena Quitta (1971). *Moravské-Karpaty.cz* [online]. 2019 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/>
- [66] Doba feudalismu (před r. 1666): Historie obce. *Ústí u Vsetína* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.obecusti.cz/doba-feudalismu-pred-r-1666/d-1024/p1=1691>
- [67] Ústí v letech 1848-1914: Historie obce. *Ústí u Vsetína* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.obecusti.cz/usti-v-letech-1848-1914/d-1028/p1=1691>

- [68] První světová válka: Historie obce. *Ústí u Vsetína* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.obecusti.cz/prvni-svetova-valka-1914-1918/d-1033/p1=1691>
- [69] SRNĚNSKÝ, Jan, Ivan ŠIMARA a Zdeněk TRČÁLEK. *100 let v obci Ústí* [online]. 2018 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.obecusti.cz/assets/File.ashx?id_org=17484&id_dokumenty=2239
- [70] Pamětihodnosti: Historie obce. *Ústí u Vsetína* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.obecusti.cz/pametihodnosti/d-1038/p1=1691>
- [71] Na několika tocích ve Zlínském kraji platí třetí povodňový stupeň. In: *Naše voda* [online]. 22. 5. 2019 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/na-senici-usti-plati-treti-povodnovy-stupen-voda-zatopila-domy/>
- [72] Ze života obce 1945-1995: Historie obce. *Ústí u Vsetína* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.obecusti.cz/ze-zivota-obce-1945-1995/d-1039/p1=1691>
- [73] *Evidenční list hlásného profilu č. 321* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://hydro.chmi.cz/hpps/evlist.php?seq=307348>
- [74] Záplavová území. *Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: [https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/isvs/ZaplavUzemi/HTML_ISVS\\$zaplavUzemi\\$stazeni.asp?doc=full](https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/isvs/ZaplavUzemi/HTML_ISVS$zaplavUzemi$stazeni.asp?doc=full)
- [75] *Vyhodnocení povodní v květnu a červnu 2010: Souhrnná zpráva* [online]. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/povodne/pov10/pdf/vuv_szpr.pdf
- [76] *Vyhodnocení povodní v květnu a červnu 2010: Vyhodnocení meteorologických příčin povodní* [online]. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/povodne/pov10/pdf/pov5-10m.pdf>
- [77] SLOVÁKOVÁ, Hana. *Protipovodňová opatření a krizové řízení jako téma spolupráce obcí na platformě MAS* [online]. SMARV [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: http://www.smarv.cz/soubory/3_protipovod_opatreni.pdf
- [78] *Povodňový plán obce Ústí* [online]. 2020 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: http://zlin-sky.dppcr.cz/web_570371/
- [79] Protipovodňová opatření. *Mapové aplikace a služby Zlínského kraje* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://geoportal.kr-zlinsky.cz/ppo/>

- [80] Popruh k protipovodňovej zábrane. *REDNOD.sk* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.rednod.sk/protipovodnove-zariadenia/popruh-protipovodnova-zabrana/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ARPEGE	Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle
ALADIN	Aire Limitée, Adaptation Dynamique, Development International
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků ve výstavbě
Čl	článek
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
DPP	Digitální povodňový plán
DVD	Digital Video Disc
GIS	Geografický informační systém
GSM	Groupe Spécial Mobile
HEIS	Hydroekologický informační systém
hl. m.	hlavní město
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotky požární ochrany
KI	Kritická infrastruktura
km	kilometr
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KS	krizová situace
m	metr
m n. m.	metry nad mořem
MU	mimořádná událost
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OPIS	Operační a informační středisko

ORP	Obec s rozšířenou působností
OS	Operační středisko
PČR	Policie České republiky
PNP	přednemocniční neodkladná péče
SaP	síly a prostředky
SELČ	středoevropský letní čas
SIVS	Systém integrované výstražné služby
SPA	stupeň povodňové aktivity
TCTV	technické centrum tísňového volání
TBD	technicko-bezpečnostní dohled
ÚKŠ	Ústřední krizový štáb
ÚPK	Ústřední povodňová komise
VUV	Výzkumný ústav vodohospodářský
ZaLP	záchranné a likvidační práce
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Základní a ostatní složky IZS [18]	22
Obrázek 2 Rozdělení povodní [36]	34
Obrázek 3 Základní mapa pro digitální povodňový plán [41]	40
Obrázek 4 Mapa aktuálního stavu v Posimu [45]	42
Obrázek 5 Výstup výstražných předpovědních informací od SIVS ČHMÚ [51]	46
Obrázek 6 Hydrologické měření vodních toků [53]	48
Obrázek 7 Vytvoření vrstvy v Situnetu [55]	51
Obrázek 8 Vytvoření značky v Situnetu [55]	52
Obrázek 9 Vytvoření objektu v Situnetu [55]	53
Obrázek 10 Simulovaná stanice v Posimu [45]	54
Obrázek 11 Simulace povodňové mapy v Posimu [45]	55
Obrázek 12 Vytvoření postupu v Practisu [56]	56
Obrázek 13 Vytvoření vazby v Practisu [56]	57
Obrázek 14 Ukázka postupu v Practisu [56]	58
Obrázek 15 Úvodní stránka v ArcGIS Pro	59
Obrázek 16 Pracovní prostředí v ArcGIS Pro	60
Obrázek 17 Pás karet v ArcGIS Pro	61
Obrázek 18 Přidání databáze v ArcGIS Pro	62
Obrázek 19 Obce v ORP Moravský Krumlov v ArcGIS Pro	63
Obrázek 20 Katastrální území Ústí [61]	64
Obrázek 21 Povodeň z roku 1972 [72]	69
Obrázek 22 Rozmístění zájmových objektů v Ústí [55]	71
Obrázek 23 Hodnoty hlásného profilu č. 321 [73]	72
Obrázek 24 Záplavová území Q5, Q20 a Q100 [45]	73
Obrázek 25 Výpočet zaplaveného území	75
Obrázek 26 Návrh krizového řízení při povodni [56]	75
Obrázek 27 Průměrné úhrny srážek v květnu 2010 po dekádách (mm) [76]	77
Obrázek 28 Denní srážkové úhrny v květnu 2010 na Moravě [75]	78
Obrázek 29 Denní srážkové úhrny v červnu 2010 v Čechách [75]	79
Obrázek 30 Rozdělení protipovodňových opatření [77]	80
Obrázek 31 Protipovodňová hráz v Ústí [79]	81
Obrázek 32 Protipovodňový vak plněný vodou [80]	82

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled krizových stavů [7]	14
Tabulka 2 Hydrologické údaje vodních toků v Ústí [63]	65
Tabulka 3 Klimatické charakteristiky MT7 [65]	66
Tabulka 4 Zájmové objekty v Ústí	70

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: HLÁSNÝ PROFIL Č. 321

Evidenční list hlásného profilu č.321, Stanice kategorie : B					
Tok:	Senice	Stanice:	Ústí		
Kraj:	Zlínský kraj	ORP:	Vsetín	Obec:	Ústí
Provozovatel:	ČHMÚ Ostrava				
Centrum automatizovaného sběru dat:	RPP ČHMÚ Ostrava				
Staničení:	0.9 [km]	Číslo hydrologického pořadí:	4-11-01-0580-0-00		
Plocha povodí:	134.586 [km ²]	Zeměpisné souřadnice:	18.0027383 v.d. 49.3055461 s.š.		
Nula vodočtu:	356.16 [m n. m.]	Procento plochy povodí toku:	99		
Stupně povodňové aktivity: [cm] [m ³ s ⁻¹]		Platnost SPA pro úsek toku:			
1.SPA (bdělost)	180 24.096	Kritické místo:	Francova Lhota - ústí do Vsetínské Bečvy		
2.SPA (pohotovost)	220 41.408				
3.SPA (ohrožení)	270 71.908				
Průměrný roční stav:	85 [cm]	N-leté průtoky:	Q ₁	Q ₅	Q ₁₀
Průměrný roční průtok:	1.65 [m ³ s ⁻¹]	[m ³ s ⁻¹]	32.3	71.2	91.5
			Q ₅₀	Q ₁₀₀	
			147	174	
Odesílatel zpráv:	Četnost hlášení SPA:	I.	2 x denně		
OÚ Ústí		II.	4 x denně		
		III.	3hodinové hlášení		
Odesílatel podá zprávu:	Spojení na adresáta:	Příjemce dále vyrozumí:			
MěÚ Vsetín	571491714,731636961	KrÚ Zlínského kraje,MěÚ Valašské Meziříčí			
VHD Povodí Moravy Brno	541 211 737, 541 637 250	RPP ČHMÚ Ostrava			
KOPIS HZS Zlín	950670299,950670222, 602590878, 725120510				
Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:	Mapa v měřítku 1:50 000:				
[cm]	V. - XI.	[cm]	XII. - IV.		
313	08.07.1997	243	04.03.1999		
289	02.06.2010	231	18.03.1993		
279	08.09.1996	214	21.02.2002		
254	14.10.2020	196	13.03.1992		
236	20.07.2001	191	27.01.1995		
235	28.10.1998	181	21.12.1993		
209	22.06.1999	178	07.01.1994		
200	01.11.1991	175	12.04.1994		
Popis umístění profilu:					
v parku u mostu, pravý břeh					