

Posouzení rizik živelních pohrom ve vybraném území

Bc. Beáta Kýrová

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Beáta Kýrová
Osobní číslo: L22439
Studijní program: N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace: Ochrana obyvatelstva
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Posouzení rizik živelních pohrom pro vybrané území

Zásady pro vypracování

1. Vymezte stávající metodické dokumenty a přístupy uplatňované v České republice a v zahraničí při posuzování rizik živelních pohrom.
2. Proveďte geografickou, hydrologickou a demografickou charakteristiku zvoleného území, identifikujte významnou infrastrukturu nacházející se na tomto území a popište stávající opatření k redukci rizik živelních pohrom.
3. Proveďte posouzení rizik živelních pohrom pro zvolené území.
4. Navrhněte vhodná opatření pro redukci rizik živelních pohrom pro vybrané území.

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

Seznam doporučené literatury:

1. ČESKO, 2018. *Vyhláška č. 79/2018 Sb. Vyhláška o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace*. In: . 40/2018. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-79>.
2. 2019 National Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA), 2019. *Federal Emergency Management Agency's (FEMA)* [online]. Dostupné z: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-06/fema_national-thira-overview-methodology_2019_0.pdf.
3. PINE, John C. *Hazard Analysis: Reducing the Impact of Disasters*. 2. vyd. Boca Raton London New York: CRC Press, 2014. ISBN 978-1-4822-2892-2.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Mgr. Tomáš Zeman, Ph.D. et Ph.D.**

Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- 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;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- 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 obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 23.4.2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Beáta Kýrová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá posouzením přírodních rizik a hrozeb, které mohou vyústit v pohromy na území obce Žamberk. Teoretická část vymezuje základní pojmy včetně několika přírodních hrozeb a rizik jako je například povodeň, zemětřesení, sucho, sesuvy půdy. Dále pojednává o přístupu České republiky k posuzování rizik přírodních pohrom a dokumentů zabývajících se problematikou posuzování rizik v ČR. V druhé polovině teoretické části jsou uvedeny a popsány přístupy a metodiky vybraných zemí ve světě. Byly vybrány jednotlivé státy, které se vzájemně liší jejich přístupem, metodikami a postoji k posuzování rizik živelních pohrom. Teoretická část je ukončena komparací jednotlivých dokumentů a metodik. Praktická část se zabývá charakteristikou území a posouzením rizik na území obce Žamberk. Posouzení rizik se vychází z metodiky THIRA zpracovanou vládní agenturou FEMA, která je modifikována pro potřeby diplomové práce. Na základě posouzených rizik byla navržena vhodná opatření k redukci identifikovaných rizik živelních pohrom a zpracována příslušná plánovací dokumentace.

Klíčová slova: živelní pohroma, povodeň, hrozba, posouzení rizik, obec

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the assessment of natural risks and threats that can result in disasters in the municipality of Žamberk. The theoretical part defines basic concepts including several natural hazards and risks such as flood, earthquake, drought, landslides. It also discusses the Czech Republic's approach to natural disaster risk assessment. In the second half of the theoretical part the approaches, and methodologies of selected countries in the world are presented and described. Individual countries have been selected, which differ from each other in their approach methodologies, and attitudes towards natural disaster risk assessment. The theoretical part concludes with a comparison of the different documents and methodologies. The practical part deals with the characteristics of the territory and risk assessment in the municipality of Žamberk. The risk assessment is based on the THIRA methodology developed by the government agency FEMA, which is modified for the needs of the thesis. Based on the assessed risks, appropriate measures to reduce the identified risks of natural disasters were proposed and the relevant planning documentation was prepared.

Keywords: natural disaster, flood, threat, risk assessment, municipality

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce doc. Mgr. Tomáš Zeman, Ph.D. et Ph.D. za odborné vedení práce a rady, které mi byly při zpracování diplomové práce velkou pomocí. Také děkuji obci Žamberk za poskytnutí informací a všem, kteří mě po celou dobu studia trpělivě podporovali.

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

„Odvaha, polovina úspěchu.“

- Tomáš Baťa

OBSAH

ÚVOD	9
1 CÍL PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
2 VYMEZENÍ A KLASIFIKACE ŽIVELNÍCH POHROM	12
2.1 POVODNĚ	13
2.2 SUCHO.....	14
2.3 ZEMĚTŘESENÍ.....	14
2.4 SESUVY PŮDY.....	15
2.5 POŽÁRY.....	15
2.6 BOUŘKOVÉ JEVY	16
3 POSUZOVÁNÍ RIZIK ŽIVELNÍCH POHROM V ČESKÉ REPUBLICE	17
3.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY V OBLASTI OCHRANY OBYVATELSTVA A KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ.....	18
3.2 POSUZOVÁNÍ RIZIK NA REGIONÁLNÍ ÚROVNI	19
3.3 OCHRANA PŘED POVODNĚMI	20
3.4 VČASNÉ VAROVÁNÍ OBYVATEL NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	21
3.5 METODICKÉ PŘÍSTUPY PRO POSUZOVÁNÍ RIZIK ŽIVELNÍCH POHROM V ČESKÉ REPUBLICI.....	23
3.5.1 Analýza hrozeb pro Českou republiku	23
3.5.2 Metodický postup analýzy rizik pro úroveň krajů a ORP.....	26
3.5.3 Metodika kontroly a hodnocení rizik – KMindex.....	27
3.5.4 Způsob a rozsah zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace.....	28
4 PŘÍSTUPY K POSUZOVÁNÍ RIZIK ŽIVELNÍCH POHROM VE SVĚTĚ	29
4.1 PŘÍSTUP SPOJENÝCH STÁTŮ AMERICKÝCH PRO POSUZOVÁNÍ RIZIK A HROZEB A HODNOCENÍ SCHOPNOSTÍ PŘIPRAVENOSTI ZÚČASTNĚNÝCH STRAN	29
4.2 NÁRODNÍ METODIKA PRO POSOUZENÍ RIZIK VE ŠVÝCARSKU	35
4.3 POSOUZENÍ RIZIK SOUVISEJÍCÍCH S KLIMATEM	38
4.4 PŘÍSTUP AUSTRÁLIE PRO POSUZOVÁNÍ RIZIK.....	40
5 ZÁVĚREČNÁ KOMPARACE PŘÍSTUPŮ V ČESKÉ REPUBLICI A VE SVĚTĚ	43
II PRAKTICKÁ ČÁST	44
6 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ	45
6.1 DEMOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA	46
6.2 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	46

6.3	VÝZNAMNÉ PRVKY INFRASTRUKTURY	47
7	STÁVAJÍCÍ OPATŘENÍ K REDUKCI RIZIK ŽIVELNÍCH POROM NA ÚZEMÍ OBCE ŽAMBERK	50
8	POSOUZENÍ RIZIK.....	51
8.1	IDENTIFIKACE HROZEB A RIZIK NA ÚZEMÍ OBCE ŽAMBERK.....	51
8.1.1	Hodnocení pravděpodobnosti.....	57
8.2	STANOVENÍ KONTEXTU	58
8.2.1	Povodeň.....	58
8.2.2	Velmi silný až extrémní vítr.....	64
8.2.3	Náledí a ledovka.....	66
8.2.4	Dlouhodobé sucho.....	68
8.3	VÝSLEDNÉ ZHODNOCENÍ ČETNOSTI AKTIVACE MOŽNÝCH SCÉNÁŘŮ.....	69
8.4	ODHAD DOPADŮ	70
8.4.1	Odhad dopadů – povodeň.....	70
8.4.2	Odhad dopadů – velmi silný vítr.....	72
8.4.3	Odhad dopadů – náledí.....	72
8.4.4	Odhad dopadů – dlouhodobé sucho	72
9	POROVNÁNÍ DOPADŮ JEDNOTLIVÝCH SCÉNÁŘŮ.....	73
10	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ K REDUKCI RIZIK NA ÚZEMÍ OBCE ŽAMBERK	76
	ZÁVĚR	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	79
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	86
	SEZNAM OBRÁZKŮ	87
	SEZNAM TABULEK.....	88
	SEZNAM GRAFŮ	89
	SEZNAM PŘÍLOH.....	90

ÚVOD

Posouzení rizik živelních pohrom je nezbytným krokem v ochraně lidských životů, majetku a životního prostředí. V kontextu současných změn klimatu a rostoucí frekvence extrémních událostí nabývá toto posouzení stále většího významu. Přírodní katastrofy, jako jsou povodně, zemětřesení, hurikány a další přírodní hrozby, mohou mít devastující dopady na společnost po celém světě. Každý stát čelí jiným přírodním hrozbám, což vyžaduje specifické přístupy pro posuzování rizik. S ohledem na dynamiku klimatických změn je nezbytné pravidelně aktualizovat identifikované hrozby a rizika. Důležité není jen celostátní posouzení rizik, ale také je nutné klást důraz na posuzování rizik a hrozeb na regionální úrovni, které může přispět k efektivní ochraně proti přírodním katastrofám.

Česká republika čelí především hrozbě povodní, avšak novým fenoménem nabývající na významu je také dlouhodobé sucho. Extrémní jevy a výkyvy jsou v České republice stále častějším jevem. Extrémní jevy a jejich nečekané výskyty jsou stále častější, což komplikuje jejich predikci a včasnou připravenost. Přírodní katastrofy mohou způsobit sekundární rizika a hrozby a tím celkově zvýšit dopady na daném území.

Obec Žamberk leží v severovýchodní části Pardubického kraje, téměř na hranici s krajem Královéhradeckým. Obcí protéká řeka Divoká orlice a říčka Rokytenka. Tyto dva vodní toky mohou ohrozit obyvatele obce, jejich majetek a infrastrukturu města Žamberk. Na území obce se mohou vyskytnout i další přírodní hrozby, které mohou ohrozit obyvatele a způsobit značné škody na majetku. Důležitým krokem pro zajištění ochrany nejen obyvatel obce, ale i dalších osob přebývajících na území obce je posouzení rizik, které se na území Žamberku mohou vyskytnout. A na základě posouzení rizik zajistit vhodná opatření k minimalizaci dopadů způsobených živelními pohromami.

1 CÍL PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ

Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce je vytvoření plánovací dokumentace. Dílčími cíli, které je potřeba uskutečnit pro naplnění hlavního cíle, jsou provedení charakteristiky území, vymezení stávajících opatření na území Žamberku, identifikací rizik na území obce Žamberk, a vybranou metodou provést jejich posouzení.

Výzkumné otázky

Pro zpracování diplomové práce byly stanoveny výzkumné otázky:

- Jaká jsou identifikovaná přírodní rizika a hrozby na území obce Žamberk?
- Jaký potencionální dopad by přírodní pohromy měly na významnou infrastrukturu v obci Žamberk?

Metody použité při zpracování diplomové práce

Ke zpracování diplomové práce je využita metoda komparace, která je aplikovaná v závěru teoretické části pro porovnání jednotlivých metod posuzování rizik. V rámci zpracování praktické části je aplikována modifikovaná metoda THIRA, vydaná FEMOU ve Spojených státech amerických. Metodika je rozdělena do tří kroků na identifikaci hrozeb a rizik, uvedení souvislostí a hrozeb a stanovení cílových hodnot a schopností. Třetí krok vychází ze 32 základních schopností stanovených pro potřeby Spojených států amerických. V důsledku toho jsou v diplomové práci aplikovány dle metodiky pouze první dva kroky, které jsou relevantní pro posouzení rizik živelních pohrom pro dané území. Druhý krok je pro zpracování diplomové práce modifikován o přidání metody What if, která umožňuje lepší stanovení kontextu pro jednotlivé scénáře. Metodika včetně kompletního postupu je detailněji popsána v teoretické části práce. Dále byla v praktické části využita kritéria pravděpodobnosti a hodnotové vyjádření koeficientu četnosti uvedená v příloze č. 1 Analýzy hrozeb pro Českou republiku, která byla adaptována pro potřeby závěrečné práce. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018; Analýza hrozeb pro Českou republiku - příloha č. 1 Provedení analýzy rizik, 2015)

I. TEORETICKÁ ČÁST

2 VYMEZENÍ A KLASIFIKACE ŽIVELNÍCH POHROM

Organizace spojených národů (OSN) definuje pohromu jako vážné narušení fungování společnosti v jakémkoli měřítku v důsledku nebezpečných událostí, které se vzájemně ovlivňují a tím vedou k lidským, materiálním, ekonomickým či environmentálním ztrátám a dopadům (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2016). Jinak řečeno jsou pohromy přírodními a lidmi způsobené události, mající možnost způsobit škody společnosti, regionu nebo národu (Pine, 2014).

Pohromy neboli katastrofy se měří dle ztrát na životech, zraněných osob nebo poškození majetku. Je třeba odlišovat běžné mimořádné události, ke kterým běžně vyjíždějí záchranné složky, od katastrof. Aby se jednalo o katastrofu musí být překročena kapacita výjezdu místních záchranných složek. (Pine, 2014)

Přírodní hrozba je proces, který může být způsobený přírodními jevy nebo a má schopnost způsobit škody. (Terminologický slovník, 2016)

Riziko je odvoditelné z hrozby a jedná se o možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k události, která je považována za nežádoucí. (Terminologický slovník, 2016)

Živelní (přírodní) pohromou se rozumí „*mimořádná událost vzniklá důsledkem škodlivého působení přírodních sil. Přináší škody na majetku, přírodě, poškozuje zdraví a mnohdy má za následek smrt lidí*“. Jedná se o přírodní proces, kdy vlivem rozdílů teplot nebo jiných faktorů vznikají děje působící pod zemským povrchem, na zemském povrchu nebo nad zemským povrchem. (Konečný, c2024)

Vznik živelních pohrom je způsoben řadou příčin. Příčinou může být:

- pohyb hmot, při kterém vzniká zemětřesení nebo sesuvy půdy,
- zvýšení vodní hladiny,
- mimořádně silný vítr,
- atmosférické poruchy, jimiž můžou být bouře,
- kosmické vlivy nebo fyzikální a chemické procesy uvnitř Země, jejichž výsledkem je například sopečná činnost. (Konečný, c2024)

Riziko vzniku živelní pohromy je často zhoršováno lidskou činností jako je rozvoj, způsob osídlení, změna krajiny nebo emise skleníkových plynů. Například riziko vzniku zemětřesení může zvyšovat hlubinná likvidace odpadních vod či hydraulické štěpení v ropném a plynárenském průmyslu. (Haddow et al., 2017)

Běžně jsou mezi nebezpečí přírodního typu zahrnovány atmosférická a klimatická nebezpečí jako déšť, blesky, bouřka, sněhové bouře a laviny, krupobití, vlny veder, mlha ale také geologická a seismická nebezpečí, mezi které lze zařadit sesuvy půdy, zemětřesení, tsunami, vulkanické erupce, eroze.

Posledním typem jsou hydrologická nebezpečí, zahrnující události jako povodně, zvyšování mořské hladiny, bouřkové přívaly, pobřežní eroze. Typy nebezpečí jako například tornádo, lesní požáry tropické cyklóny nebo dlouhodobé sucho jsou kombinací více typů přírodního nebezpečí nikoli pouze jednoho. (Pine, 2014)

2.1 Povodně

Povodně jsou nejčastějšími a nejrozšířenějšími živelními pohromami po celém světě. Povodní se rozumí dočasné zvýšení hladiny vodních toků a povrchových vod, při kterém jsou zaplavována území vodou přilehlých koryt vodních toků, jež mohou způsobit škody. Povodně mohou podkopávat a ničit mosty, budovy, stromy, strhávat břehy řek, vymývat přístupové cesty a tím způsobovat ztráty na životech a zranění. (Průvodce informacemi Hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ pro veřejnost, n.d.; Haddow et al., 2017)

Povodně lze rozdělit:

- **Letní** způsobené dlouhotrvajícími regionálními srážkami (SIVS - Povodňové jevy, n.d.).
- **Přívalové letní** neboli bleskové způsobené intenzivními srážkami, vyskytující se především v povodí malých toků. V ČR se přívalové srážky vyznačují srážky o velmi silné intenzitě většinou více než 30 mm.h-1 (Přívalové povodně a možnosti jejich predikce, n.d.).
- **Jarní** vyskytující se nejvíce v břenu a dubnu, jejichž příčinou je rychlé tání sněhu.
- **Ledové povodně** způsobené ledovými jevy jako jsou ledové zácpy při chodu ledových ker. (SIVS - Povodňové jevy, n.d.)

Velikost povodně lze hodnotit na základě N-letých průtoků vody. N-letý průtok je maximální dosažený nebo překročený průtok vody na vodních tocích během povodní. Hodnota N-letosti je udávána jako pravděpodobnost výskytu jevu jednou za N let. Například 100letý průtok je označován jako 100letá povodeň s pravděpodobností výskytu jednou za 100 let. V praxi se však může opakovat hned následující rok. (Odborné pokyny pro provádění hlásné povodňové služby, n.d.)

2.2 Sucho

Sucho je stav způsobený dlouhodobým nedostatkem srážek, mimořádně vysokými teplotami a nízkou vlhkostí, při kterém dochází k nedostatku vody (Haddow et al., 2017)

Dle klimatologické skupiny existují 4 typy sucha:

- **Meteorologické sucho** nastávající při převažujících suchých povětrnostních podmínkách dominující určité oblasti.
- **Hydrologické sucho**, které se projevuje nedostatkem vody ve vodních tocích nádržích či podzemních vodách.
- **Zemědělské sucho**, které nastává, když jsou postiženy plodiny.
- **Socioekonomické sucho** je sucho ovlivňující poptávku a nabídku zboží nebo služeb na trhu.

Sucho má především dopad na zemědělství a produkci plodin, zdraví obyvatel i výrobu energie. Nedostatečné množství vody zapříčiňuje nedostatek úrody a pitné vody a způsobuje hladomor, migraci obyvatelstva až smrt. Sucho také ovlivňuje kvalitu ovzduší tak, že zvyšuje pravděpodobnost požárů a prachových bouří. Sucho se řadí spolu s povodněmi a silnými bouřkami mezi hrozby s největším výskytem po celém světě. (Haddow et al., 2017; Drought, 2024)

2.3 Zemětřesení

Zemětřesení je způsobeno pohybem tektonických desek od sebe nastávající po uvolnění energie. Když se desky střetnou vytvoří energii, která se uvolní až po jejich oddělení a dojde ke vzniku seismických vln. Seismické vlny při šíření otrásají Zemí a způsobují zemětřesení. (Earthquakes, n.d.)

Zemětřesení lze klasifikovat podle Richterovi stupnice (magnitudy) anebo dle intenzity. Intenzita je odhad síly otřesů v určitém místě. Největší intenzita se nachází v epicentru zemětřesení a v jeho blízkosti. Richterova stupnice je přibližná síla nebo velikost zemětřesení. Určuje se na základě maximálních otřesů půdy způsobených seismickou vlnou a je zaznamenávána seismografem nebo seismometrem. Existuje také stupnice momentové magnitudy, která byla vyvinuta v 70. letech 20. století. Pomocí momentové magnitudy se měří skutečná energie uvolněná během zemětřesení. (Earthquakes, n.d.; Keller, DeVecchio, 2019)

2.4 Sesuvy půdy

Sesuvy půdy vznikají nestabilitou půdy na svazích. Svahy jsou nejběžnějším typem a tvarem reliéfu na Zemi. Většina svahů se jeví jako stabilní a statická, avšak ve skutečnosti se jedná o dynamické vyvíjející se systémy, u kterých se povrchová zemina neustále pohybuje směrem dolů, od skoro nepostřehnutelné rychlosti až po hřmící laviny. Sesuvy půdy závisí na působení faktorů jako jsou typ zeminy, úhel svahu, typ rostoucí vegetace na svahu, intenzivní deště či seismická aktivita. (Landslides, n.d.; Keller, DeVecchio, 2019)

2.5 Požáry

Požáry se nejčastěji vyskytují ve spojitosti s dlouhodobým suchem a horkým obdobím. Lesní požáry lze rozdělit do tří kategorií – povrchové, pozemní a požáry korun stromů. Povrchové požáry se šíří pomalu a podél lesní půdy a ničí stromy. Pozemní požáry vznikají obvykle po zásahu bleskem, hoří na lesní půdě nebo těsně pod ní. Požáry korun stromů se vyskytují vysoko nad zemí v korunách stromů a kvůli větru se šíří mnohem rychleji, než předchozí dvě kategorie požáru. (Fires, n.d.; Haddow et al., 2017)

V důsledku požáru vzniká kouř a popílek, který znečišťuje ovzduší a způsobuje zdravotní rizika nejen zasahujících osob, ale i obyvatel přilehlých území. Požáry také mohou způsobit sekundární nebezpečí jako například sesuvy půdy po následných vydatných srážkách nebo spálení půdy a přetvoření úrodné půdy na neúrodnou. (Haddow et al., 2017)

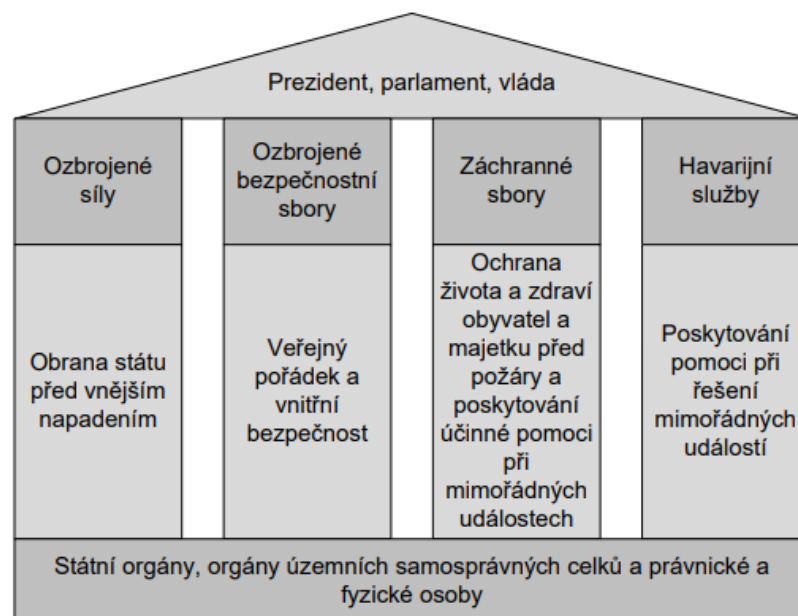
2.6 Bouřkové jevy

Bouřkou je označovaná činnost v jejímž případě vykazuje atmosféra vysokou míru nestability, způsobené rychlým ochlazením teploty vzduchu s výškou a dostatečnou vlhkostí. Bouře se nejčastěji vyskytují na jaře a v létě, převážně během slunečných dní. Zemský povrch je ohříván slunečními paprsky, což způsobuje uvolňování teplých vzdušných bublin, stoupajících rychle vzhůru, kde následně dochází ke kondenzaci vodní páry a tvorby oblaků. Teplo uvolňované při kondenzaci dále zvyšuje labilitu atmosféry a při dostatečně silném vzestupu proudu se oblaky mohou rozvinout do podoby bouřkových oblaků. Bouřky se postupně vyvíjejí až po dosažení horní hranice troposféry, kde teplota vzduchu klesá k bodu mrazu. (SIVS - Bouřkové jevy, n.d.)

Bouřkovou činnost mohou doprovázet ničivé jevy jako krupobití, blesky, silný ničivý vítr nebo intenzivní srážky. Při bouřkové činnosti mohou vznikat vzdušné rotující sloupce sestupující z bouřkového oblaku, působící materiální škody označované jako tornáda. V ČR se průměrně vyskytuje několik tornád ročně, ačkoli tolik nedosahují takové síly jako v jiných zemích. (SIVS - Bouřkové jevy, n.d.)

3 POSUZOVÁNÍ RIZIK ŽIVELNÍCH POHROM V ČESKÉ REPUBLICE

Se změnou klimatu a narůstajícím výskytem mimořádných událostí a přírodních pohrom je důležité kvalitní posouzení rizik pro zajištění bezpečnosti státu vůči eskalujícím hrozbám. Odpovědnost za zajištění bezpečnosti České republiky a celého bezpečnostního systému spočívá na vrcholném orgánu moci výkonné, kterým je Vláda ČR, Prezidentu ČR, zastávajícího pozici vrchního velitele ozbrojených sil a Parlamentu ČR. Hlavním orgánem zajišťující vnitřní bezpečnost je Ministerstvo vnitra, které je mimo jiné ústředním orgánem v oblasti ochrany obyvatelstva a krizového řízení. (Česko, 1993; Česko, 2000)



Obrázek 1 – Bezpečnostní systém České republiky

Zdroj: (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2013)

V ČR je zřízen systém krizového řízení, který využívá postupů a metod řízených příslušnými pracovníky, konkrétně orgány krizového řízení. Pokud událost přesáhne rozsahu, který lze odvrátit běžnou činností bezpečnostních složek, nastává krizová situace a pravomoci a odpovědnost za řešení těchto situací přechází na orgány krizového řízení. (Česko, 2000)

Mezi orgány krizového řízení dle zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (dále jen „krizový zákon“) spadá Vláda ČR, Ministerstva a jiné ÚSÚ, ČNB, orgány kraje a další orgány s působností na území kraje (hejtman, krajský úřad, hasičský záchranný sbor kraje, Policie ČR), orgány ORP a obcí (starosta, obecní úřad obce). Pro přípravu na krizové situace a jejich řešení jsou na úrovních státní správy a samosprávy

zřízeny bezpečnostní rady a krizové štáby. Bezpečnostní rady a krizové štáby zřízeny na centrální úrovni, řeší národní bezpečnost a krizové řízení na celostátní úrovni, na úrovni krajů působí bezpečnostní rady a krizové štáby kraje a poslední úrovní jsou bezpečnostní rady a krizové štáby obcí s rozšířenou působností, jež řeší záležitosti spojené s bezpečností a krizovými situacemi na území správního obvodu obce. (Česko, 2000)

Centrální úlohu v oblasti ochrany obyvatelstva plní Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. GŘ HZS ČR koordinuje a sjednocuje postupy na mimořádné události ministerstev, ústředních správních úřadů, krajů, obcí, PO a FO. Velkou roli v oblasti mimořádných událostí jak přírodního i antropogenního původu a posuzování rizik tvoří hasičské záchranné sbory. HZS při přípravě na MU a krizové situace na základě své místní příslušnosti zpracovávají krizové a havarijní plány, vedou přehled zdrojů potencionálních rizik, zpracovávají analýzu ohrožení a podílí se na zajišťování a organizování úkolů v oblasti požární ochrany. (Ochrana obyvatel a krizové řízení, 2021)

Pro území České republiky je zpracovaná Analýza hrozeb pro Českou republiku z roku 2015, ve které jsou identifikována nebezpečí ohrožující ČR, včetně zvoleného postupu řešení. Česká republika se nejvíce potýká s nebezpečím vzniku povodně, čemuž věnuje značnou pozornost při posuzování rizik a zajišťování odolnosti území. S vyvíjejícími trendy by se ČR v oblasti přírodních pohrom měla také zaměřit na dlouhodobé sucho (KONCEPCE OCHRANY OBYVATELSTVA do roku 2025 s výhledem do roku 2030, 2020; Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015).

3.1 Právní předpisy v oblasti ochrany obyvatelstva a krizového řízení

Nejvyšším právním předpisem v oblasti ochrany obyvatelstva je Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů. Ústavní zákon stanovuje zajištění bezpečnosti státu, vyhlášení a definování krizových stavů. Dalšími zákony zabývající se oblastí ochrany obyvatelstva jsou zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, zákon č. 240/2000 Sb., krizový zákon, zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů. Tyto zákony tvoří souhrnný právní rámec v oblasti ochrany obyvatelstva a krizového řízení. Postup při zřizování civilních zařízení ochrany a odborné přípravy personálu, informování FO a PO o charakteru možného ohrožení, upravuje Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. (Právní předpisy v oblasti ochrany obyvatelstva, c2024)

Podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha upravuje zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) a přispívá k zajištění zásobování obyvatel pitnou vodou. (Právní předpisy v oblasti ochrany obyvatelstva, c2024; Česko, 2002a)

3.2 Posuzování rizik na regionální úrovni

Posuzování rizik na úrovni krajů a obcí vychází z metodického postupu aplikovaného v Analýze hrozeb pro Českou republiku, který je zpracován na základě multikriteriální analýzy vycházející z normativních dokumentů upravující oblast managementu rizik – ČSN ISO 31 000 Management rizik a přílohy č. 1 uvedené v této Analýze hrozeb. Analýza hrozeb pro ČR s metodickým postupem pro posuzování rizik na regionální úrovni je detailněji popsána v kapitole 3.5.1 a 3.5.2. (Analýza rizik pro úroveň krajů a obcí s rozšířenou působností, 2016; Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)

Výsledkem posouzení rizik na území kraje či ORP je Analýza vzniku mimořádných událostí, která obsahuje přehled zdrojů a pravděpodobných mimořádných událostí pro dané území, včetně možnosti jejich vzniku, rozsahu a ohrožení pro území kraje, a předpokládané záchranné a likvidační práce. (Česko, 2001)

Analýza vzniku mimořádných událostí je dále použita pro analýzu ohrožení, krizových a havarijních plánů. Analýza ohrožení obsahuje zhodnocení konkrétních hrozeb a toho jaký má hrozba vliv na plnění činností, bezpečnosti příslušného správního úřadu jeho majetek či zdraví nebo životy osob nacházejících se v prostorách správního úřadu. (Metodika zpracování krizových plánů, 2011)

Krizový plán je zpracováván za účelem vytvoření podmínek pro zajištění připravenosti na krizové situace a jejich řešení pro orgány krizového řízení. Krizový plán kraje a ORP zpracovává příslušný HZS kraje dle Metodiky zpracování krizových plánů podle § 15 až 16 nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., krizový zákon, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „metodika“). Metodika slouží k sjednocení postupu při zpracovávání krizových plánů, stanovuje obsah jednotlivých krizových plánů. Výsledný krizový plán obsahuje přehled konkrétních hrozeb, které mohou způsobit vznik krizové situace, uvedení právnických a podnikajících fyzických osob, které zajišťují plnění opatření vyplývajících z krizového plánu, přehled prvků kritické infrastruktury, přehled opatření a způsob jejich plnění a typové plány zpracované pro konkrétní druh krizové situace. (Metodika zpracování krizových plánů, 2011)

Havarijní plán je zpracováván pro řešení mimořádných událostí a případné havárie. Havarijní plán se dělí do tří typů na havarijní plán kraje, vnější havarijní plán a vnitřní havarijní plán. Havarijní plán kraje je zpracováván pro MU vyžadující vyhlášení třetího nebo zvláštního poplachu a ukládán jako součást krizového plánu. Pro objekty a zařízení, s možností vzniku závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami a jaderné zařízení je zpracováván vnější havarijní plán. Vnitřní havarijní plán je zpracováván pro jaderné zařízení a pracovišť kde se provádějí radiační činnosti. (Česko, 2001; Česko, 2002b)

3.3 Ochrana před povodněmi

Pro Českou republiku představují povodně jednu z největších živelních pohrom. V ČR je ochrana před povodněmi koordinována povodňovými orgány (Obr. 2). Povodňové orgány odpovídají za přípravu na povodňové situace, organizaci a kontrolu činností v průběhu povodni a bezprostředně po nich. Dle metodiky zpracovávají povodňové plány, kontrolují připravenost účastníků povodňové ochrany, koordinují opatření na ochranu před povodněmi na základě povodňového plánu, zabezpečují hláskou povodňovou službu, zajišťují činnosti po povodni, předávají informace o nebezpečí a průběhu povodně. (Ochrana obyvatel a krizové řízení, 2021)

území	mimo povodeň	po dobu povodně
obec	orgány obce a v hlavním městě Praze orgány městských částí	povodňová komise obce a v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí
ORP	obecní úřad ORP a v hlavním městě Praze úřady městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy	povodňová komise ORP a v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy
kraj	krajský úřad	povodňová komise kraje
stát	Ministerstvo životního prostředí	Ústřední povodňová komise

Obrázek 2 – Povodňové orgány

Zdroj: Ochrana obyvatel a krizové řízení, 2021

Úkoly jsou mezi orgány rozděleny dle jejich kompetencí a specifík povodně. (Ochrana obyvatel a krizové řízení, 2021)

Jako své výkonné složky k plnění úkolů při povodních zřizují státní orgány a orgány územních samospráv povodňové komise. Přesáhne-li povodeň schopnosti nižšího orgánu zvládnout povodeň vlastními silami a prostředky, přebírá řízení povodňový orgán vyššího stupně (ORP, krajský úřad, MŽP). V případě vyhlášení krizového stavu, přebírají pravomoci

a odpovědnosti místně příslušné orgány krizového řízení. (Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR, n.d.)

Mezi subjekty podílející se na ochraně před povodněmi jsou zařazeni správci vodního toku, Český hydrometeorologický ústav, hasičské záchranné sbory, jednotky požární ochrany a vlastníci nebo správci objektů vodních toků. (Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR, n.d.)

Pro včasné informování a podporu při komunikaci v průběhu povodní, ale i mimo ně, je pro všechny zainteresované složky zřízen Povodňový informační systém (POVIS). V POVIS jsou uložena veškerá aktuální i historická data a informace, týkající se povodní. Zároveň propojuje informace ve formě dat, map a textu a usnadňuje jejich vyhledávání.

3.4 Včasné varování obyvatel na území České republiky

Varování obyvatel je jedním z hlavních úkolů státu. Včasné, správné varování a tísňové informování je základní podmínkou pro úspěšné provedení opatření. Včasné zavedení opatření může zamezit ztrátám na životech, majetku a poškození zdraví. (Blažek, c2014; Varování obyvatelstva, c2020)

V České republice je pro varování obyvatelstva zajištěn a provozován takzvaný Jednotný systém varování a vyrozumění. Jeho provoz je zajišťován Ministerstvem vnitra prostřednictvím GŘ HZS ČR. Varování obyvatelstva je vykonáváno skrze koncové prvky varování, do kterých se zařazují místní informační systémy elektromechanické a elektronické sirény. Rozdíl mezi sirénami spočívá v jejich funkci. Elektromechanické sirény jsou schopné vydávat pouze zvuk a potřebují ke svému provozu více energie, zatímco elektronické umožňují reprodukci verbálních informací. Do místních informačních systému jsou řazeny např. rozhlas, televize (Ochrana obyvatel a krizové řízení, 2021). Hasičský záchranný sbor kraje umísťuje koncové prvky v zónách havarijního plánování a na území možného vzniku mimořádné události s více než 500 obyvateli. V obcích, které nejsou pokryty varovným signálem, může obecní úřad po dohodě s hasičským záchranným sborem kraje provádět varování náhradním způsobem. Může se jednat například o kostelní zvony, místní zvuková zařízení nebo radiozvony. (Hradil et al., 2018)

Jako systém doplňkové výstrahy občanů jsou v České republice aktuálně dostupné dvě aplikace. Jedná se o aplikaci Záchranka a Mobilní rozhlas. Obě tyto aplikace umožňují ihned doručit varovnou zprávu do telefonu, formou takzvané Push notifikace.

Doručená zpráva obsahuje informace ve formě textu a odkaz na krizový portál města či kraje pro doplňující informace a postup pro danou situaci (Systém doplňkové výstrahy občanů - SDVO, b. r.). Ve spolupráci s mobilními operátory byla také otestována možnost varování obyvatelstva o druhu nebezpečí a nezbytných opatření prostřednictvím SMS zprávy podle polohy uživatelů (PUBLIC WARNING SYSTEMS, 2019).

V rámci nebezpečných meteorologických a hydrologických jevů je pro území ČR prostřednictvím Českého hydrometeorologického ústavu poskytována výstražná služba tzv. Systém integrované výstražné služby (SIVS). SIVS vydává výstražné informace pro jednotlivé přírodní nebezpečné jevy podle stanovených kritérií a stupních nebezpečí. Vydávání výstrah je z části plněno Hlásnou a předpovědní službou zabezpečenou ČHMÚ.

Mezi nebezpečné jevy, kterými se ČHMÚ v rámci výstrah zabývá jsou např. vítr, sněhové jevy, bouřkové jevy, povodně, požáry. Výstrahy jsou vydávány v souladu s doporučením Světové meteorologické organizace a evropského výstražného systému Metealarm. Jednotlivé jevy mohou mít různou úroveň nebezpečí, která je přiřazena na základě kombinace očekávané intenzity jevu a pravděpodobnosti jeho výskytu. Pravděpodobnost (P) je rozdělena do tří úrovní na nízkou ($P < 50 \%$), vysokou ($P > 50 \%$) a pozorovaný jev ($P = 100 \%$). Úroveň nebezpečí je vyhodnocována na výstražné matici intenzity a pravděpodobnosti jevů (Obr. 3). (Systém integrované výstražné služby (SIVS) a související výstupy ČHMÚ, n.d.)

		intenzita		
		nízká	vysoká	extrémní
pravděpodobnost	pozorovaný jev			
	vysoká (> 50 %)	X		
	nízká (< 50 %)			

Obrázek 3 – Matice intenzity a pravděpodobnosti jevů

Zdroj: Systém integrované výstražné služby (SIVS) a související výstupy ČHMÚ, n.d

Pro SIVS jsou rozlišovány 3 resp. 4 stupně nebezpečí rozdělené dle barev od zelené po červenou.

SIVS rozděluje stupně nebezpečí na:

- nízký stupeň (žlutá barva),
- vysoký stupeň (oranžová barva),
- extrémní stupeň (červená barva) a
- žádný stupeň (zelená barva).

Každý ze stupňů nebezpečí obsahuje popis nebezpečí a aktivit. (Systém integrované výstražné služby (SIVS) a související výstupy ČHMÚ, n.d.)

3.5 Metodické přístupy pro posuzování rizik živelních pohrom v České republice

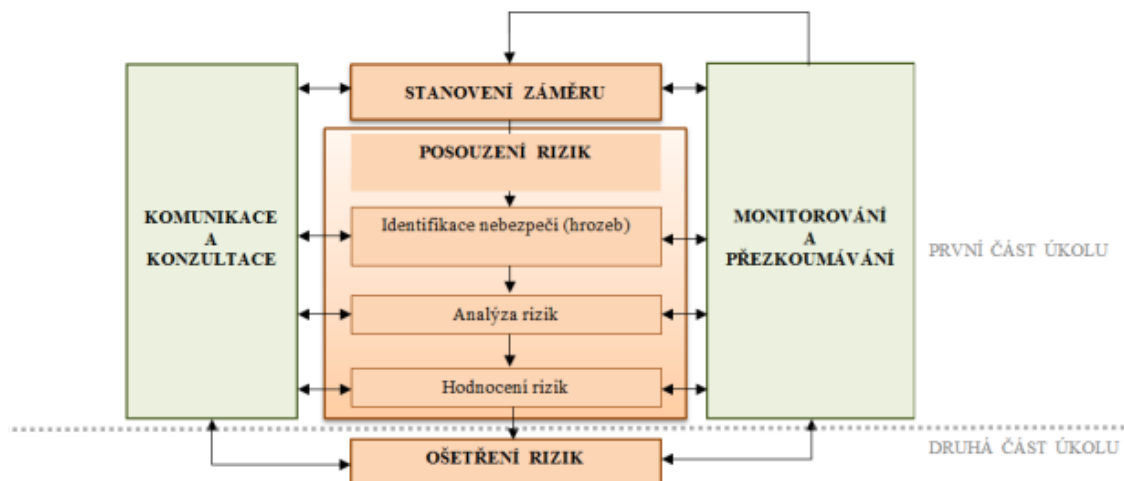
Metodické dokumenty posuzování rizik živelních pohrom mají klíčový význam v ochraně obyvatelstva, majetku a životního prostředí. Dokumenty poskytují strukturovaný rámec a postupy pro identifikaci, analýzu a hodnocení rizik spojených s přírodními katastrofami, jako jsou povodně, extrémní větrné události, sucha a další. V kapitole jsou uvedeny dokumenty zabývající se posuzováním rizik nejen přírodních, ale i antropogenních hrozeb. Nejvýznamnějšími dokumenty pro posuzování rizik v České republice je Analýza hrozeb pro Českou republiku, která ve své příloze č. 1 detailněji popisuje provedený postup. Významným dokumentem je také Metodický postup analýza rizik pro úroveň krajů a ORP, jež vychází z postupu uvedeného v Analýze hrozeb pro ČR. Dále je v kapitole uvedena metodika pro hodnocení rizik v daném území zvaná KMindex a dokument stanovující záplavová území.

3.5.1 Analýza hrozeb pro Českou republiku

S ohledem na neustále rostoucí jak přírodní, tak i antropogenní hrozby a z nich plynoucí rizika, byla na základě požadavku v Koncepti ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030 pro Českou republiku vypracována Analýza hrozeb. Odpovědnost za zpracování mělo ministerstvo vnitra v součinnosti s dotčenými ministerstvy a jinými správními úřady v rámci činnosti pracovní skupiny HZS ČR. Analýza hrozeb je zásadním dokumentem pro posuzování rizik v České republice. Je rozdělena na dvě části.

První část je zaměřena na identifikaci hrozeb, analýzu a následné hodnocení. Druhá část obsahuje implementaci získaných analytických poznatků do dokumentů důležitých pro zajišťování bezpečnosti ČR (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015).

V rámci řešení stanoveného úkolu byl navržen postup splňující požadavky managementu rizik a zohledňující zkušenosti s tvorbou analýzy ohrožení na řešení a přípravu mimořádných událostí a krizových situací (Obr.4). V postupu řešení jsou zahrnuty klíčové a přístupové aktivity. Mezi klíčové aktivity patří stanovení záměru, posouzení rizik a ošetření rizik. Průřezové aktivity zahrnují komunikaci a konzultaci a následně monitorování a přezkoumávání. (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)



Obrázek 4 – Postup řešení úkolu

Zdroj: Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015

Proces posuzování rizik je složen z 3 činností:

- identifikace nebezpečí,
- analýzy rizik,
- hodnocení rizik. (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)

Identifikace rizik byla provedena členy pracovní skupiny HZS ČR ve spolupráci se zástupci dotčených ministerstev a jiných ústředních správních úřadů. Při identifikaci nebezpečí (hrozeb) byly určeny jednotlivé typy nebezpečí a rozčleněny na přírodní a antropogenní hrozby.

Následně byla provedena analýza rizik, jejíž výstupem je stanovení úrovně rizika. Míra rizika zahrnuje, s jakou pravděpodobností může konkrétní hrozba nastat a jaký má hrozba ničivý dopad. Na základě výstupních dat byly typy hrozeb rozděleny na hrozby s nízkým a vysokým rizikem. Hrozby s vysokým rizikem jsou vnímány jako nepřijatelné, a proto bylo nutné provést multikriteriální analýzu rizik, stanovující konkrétní míru rizika.

Poslední činností bylo hodnocení nejvýznamnějších identifikovaných rizik, které vyžadují pozornost. Při hodnocení členové pracovní skupiny stanovily hodnoty úrovně rizika a rozdělily úrovně na rizika přijatelná s hodnotou 0-10, rizika podmíněčně přijatelná s hodnotou 11-29 a rizika nepřijatelná s hodnotou 30 a vyšší. (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)

Druhou částí úkolu je realizování procesu ošetření rizik. Výsledkem ošetření rizik je zahrnutí výstupních dat analýzy do dokumentů nebo materiálů důležitých pro zabezpečení státu, podpořit implementaci výsledných opatření do praxe a tím zvýšit bezpečnost státu. (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)

Členy pracovní skupiny ve spolupráci s dalšími zainteresovanými stranami bylo pro území ČR identifikováno 72 typů nebezpečí na základě, kterých byl vytvořen registr nebezpečí, jež je přílohou v Analýze hrozeb pro ČR. Registr nebezpečí je využíván při posuzování rizik na území krajů a ORP. Po provedení celkového posouzení rizik bylo pro ČR celkem stanoveno 22 typů nebezpečí s nepřijatelným rizikem v rámci, kterých lze očekávat vyhlášení některého z krizových stavů. V rámci naturogenních hrozeb je v analýze hrozeb stanoveno 9 typů nebezpečí s nepřijatelným rizikem, které jsou rozděleny na abiotické a biotické (viz Tab. 1). (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)

Tabulka 1 – Naturogenní typy nebezpečí s nepřijatelným rizikem

KATEGORIE NEBEZPEČÍ		TYPY NEBEZPEČÍ S NEPŘIJATELNÝM RIZIKEM	GESCE
naturogenní	abiotické	Dlouhodobé sucho	MŽP, MZe, MV
		Extrémně vysoké teploty	MŽP
		Přívalová povodeň	MŽP, MV, Mze
		Vydatné srážky	MŽP, MV
		Extrémní vítr	MŽP, MV
		Povodeň	MŽP, MV, Mze
	biotické	Epidemie – hromadné nákazy osob	MZd
		Epifytie – hromadné nákazy polních kultur	Mze
		Epizootie – hromadné nákazy zvířat	Mze
		Epizootie – hromadné nákazy zvířat	Mze

Zdroj: Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015

Na základě analýzy bylo také do možných hrozeb zařazeno vojenského napadení České republiky. Z důvodu vypracovaného samostatného systému plánování a zajišťování připravenosti byla tato hrozba v rámci dalšího procesu vyřazena. (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)

V Analýze hrozeb je popsán postup řešení při posuzování rizik na celostátní úrovni, avšak detailní provedení předběžné a detailní multikriteriální analýzy rizik je uvedeno v příloze č. 1 – Provedení analýzy rizik. (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)

3.5.2 Metodický postup analýzy rizik pro úroveň krajů a ORP

Pro posuzování rizik na území krajů a ORP byl vytvořen metodický postup, který vychází z kroků použitých v Analýze hrozeb pro ČR. Registr nebezpečí vytvořený Analýzou hrozeb slouží jako základ pro identifikaci rizik a hrozeb při jejich posuzování na úrovni krajů a ORP. Výstupem Analýzy hrozeb pro ČR je zpracovaný registr nebezpečí rozdělený na nebezpečí s nízkým, středním a vysokým rizikem. Při posuzování rizik na území regionu jsou na základě tabulky registru nebezpečí vybrány prostřednictvím uvedením ANO/NE jednotlivé hrozby s potencionálním výskytem pro dané území.

Vybrané typy nebezpečí s možným výskytem (uvedeny v tabulce jako ANO) na daném území regionu, jsou dále podrobeny analýze rizik dle přílohy č. 1 v Analýze hrozeb pro ČR, kdy pravděpodobnost konkrétního výskytu nebezpečí a jeho dopadů je provedena dle desetibodové škály hodnocení. (Analýza rizik pro úroveň krajů a obcí s rozšířenou působností, 2016)

Úroveň rizika je hodnocena na základě vztahu koeficient četnosti možné aktivace konkrétního typu nebezpečí vynásobené koeficientem souhrnného vyjádření nepříznivých účinků/dopadů události či jevu. Následky jsou vyhodnocovány na základě aspektů jako jsou dopady na lidské životy, zdraví osob, životní prostředí, ekonomiku a společnost jako celek. (Analýza hrozeb pro Českou republiku - příloha č. 1 Provedení analýzy rizik, 2015)

Stejně jako v analýze hrozeb je provedeno hodnocení a ošetření rizik. Metodika doporučuje aktualizovat proces analýzy rizik při souhrnné aktualizaci plánovací dokumentace, nejpозději však v čtyřletých cyklech. (Analýza rizik pro úroveň krajů a obcí s rozšířenou působností, 2016; Analýza hrozeb pro Českou republiku - příloha č. 1 Provedení analýzy rizik, 2015)

3.5.3 Metodika kontroly a hodnocení rizik – KMinindex

Méně využívaná je metodika kontroly a hodnocení rizik – KMinindex. Byla vytvořena s cílem poskytnutí jednoduchého nástroje v rámci hodnocení rizik působících na daném území. Metodika využívá formulářů popisujících charakter hodnoceného území. Proces je rozdělen na tři části (kroky). Ke každému kroku je přiřazena tabulka, určena pro jednotlivé výpočty. (KMinindex - Metodika kontroly a hodnocení rizika území, 2015)

První částí je hodnocení území. V tomto kroku se získávají data z oblastí jako velikost území, počet obyvatel, sociální struktura obyvatelstva, „cena“ území a pokrytí integrovaného záchranného systému (IZS). Velikost území je prováděna dle klasifikace územních celků tzv. NUTS. Počet obyvatel je následně určen z tabulek uvedených v metodice, která jsou rozdělena dle klasifikace NUTS 0-5. Sociální struktura vychází z indikátoru sociální zranitelnosti rozdělené do tří faktorů (azylová střediska, sociálně vyloučené lokality, míra nezaměstnanosti). Cena území vychází z přítomnosti přírodních a kulturních památek, průmyslových oblastí, dopravní infrastruktury a vodních děl. Pokrytí IZS se určuje na základě dojezdových časů a počtu jednotlivých složek. (KMinindex - Metodika kontroly a hodnocení rizika území, 2015)

V druhé části se provádí hodnocení rizik území. Pro hodnocení je použito rozdělení mimořádných událostí na přírodní a antropogenní. Jednotlivé mimořádné události byly pro účely metodiky vybrány a stanoveny s ohledem na klimatické, geologické, gemoforní podmínky, historické a aktuální data a následně sestaveny do tabulky. Antropogenní i přírodní mimořádné události jsou následně hodnoceny dle stejné hodnotící škály určené v metodice, vycházející z pravděpodobnosti výskytu od jisté po nepravděpodobné. Jednotlivým mimořádným událostem jsou přidělovány body ze škály podle pravděpodobnosti vzniku události v závislosti na časovém období a významnosti jejich dopadů. (KMinindex - Metodika kontroly a hodnocení rizika území, 2015)

Třetím krokem je hodnocení zranitelnosti území. Zranitelnost území je hodnocena na základě dopadů mimořádné události nebo základě druhu typu mimořádné události je území nezranitelnější. Hodnocení je prováděno s přihlédnutím na dopady ekonomické, ekologické, ohrožující život a zdraví lidí. Hodnotí se na bodové škále od totálně zranitelné (10) až není citlivé vůči dané mimořádné události (2). (KMinindex - Metodika kontroly a hodnocení rizika území, 2015).

Výstupem metodiky je zjištěná míra rizika vhodná především pro porovnávání území, kdy je vytvořen seznam hodnoceného území od nejrizikovějšího po nejbezpečnější a následné zjištění, do kterých oblastí je nejvíce potřeba investovat v rámci opatření a ošetření rizik, nacházejících se na území (KMindex - Metodika kontroly a hodnocení rizika území, 2015)

3.5.4 Způsob a rozsah zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace

V oblasti ochrany před povodněmi zpracovávají Správci vodních toků dle Vyhlášky č. 79 z roku 2018 návrh záplavových území, schvalovaný vodoprávním úřadem. Návrh záplavového území se zpracovává pro území zaplavované vodou při povodních, které stanoví správce daného toku a také pro území za protipovodňovými systémy instalované při povodni. Do podkladů pro zpracování návrhu záplavového území jsou zahrnuty hydrologické údaje zpracovávané Českým hydrometeorologickým ústavem, mapa České republiky, digitální model terénu, digitální fotografický obraz zemského povrchu, který je vytvořen z leteckých nebo satelitních snímků a je bez deformací či zkreslení, geodetické zaměření koryta vodního toku a podrobný terénní výzkum (Česko, 2018; ORTOFOTOMAPA, n.d.)

Návrh následně obsahuje základní hydrometeorologické údaje, výpočet záplavové čáry, zobrazení navrhovaného záplavového území a aktivní zóny záplavového území, popis způsobu zpracování, údaje o vypočtených nadmořských výškách hladin povodně v podobě tabulky a zobrazení zaplaveného území nejvyšší zaznamenanou přirozenou povodní. Po zpracování návrhu je vodoprávním úřadem stanoveno záplavové území a výsledný dokument je zaslán MŽP pořizovatelům územně analytických podkladů. (Česko, 2018)

Přílohou vyhlášky č. 79/2018 Sb., je postup pro výpočet povodňového ohrožení, který se používá pro zpracování aktivní zóny záplavového území. Druhá příloha vyhlášky obsahuje datový standard dokumentace záplavového území. (Česko, 2018)

4 PŘÍSTUPY K POSUZOVÁNÍ RIZIK ŽIVELNÍCH POHROM VE SVĚTĚ

Posouzení rizik může být provedeno různými přístupy a metodami od kvalitativních až po kvantitativní. Každou zemi postihují jiná rizika, katastrofy a dopady jimi způsobené. Proto mají vyvinuté různé přístupy a metody k posouzení rizik, avšak cíl těchto metod a přístupů zůstává stejný, ochránit obyvatelstvo a jeho majetek před vznikem katastrof a možných dopadů.

Kapitola se zabývá přístupy a metodikami států, které byly vybrány na základě odlišnosti postupů a postojů při posuzování rizik. Mezi vybrané státy jsou zahrnuty například Spojené státy americké, které zvláště věnují posuzování rizik a katastrofám na svém území a značnou pozornost ochraně svých obyvatel, nebo Švýcarský přístup, který při identifikaci rizik vychází z katalogu nebezpečí, aktualizovaného každých 6 let.

4.1 Přístup Spojených států amerických pro posuzování rizik a hrozeb a hodnocení schopností připravenosti zúčastněných stran

Spojené státy americké prostřednictvím Federal Emergency Management Agency (FEMA) zajišťují připravenost na přírodní katastrofy, pomoc při katastrofách a bezprostředně po nich. Od roku 2003 je FEMA součástí ministerstva vnitra a zaměstnává více než 20 000 lidí na celostátní úrovni s 10 regionálními kanceláři umístěnými po celé zemi. FEMA vytvořila příručku identifikace hrozeb, nebezpečí a připravenosti zúčastněných stran, jež je návodem pro hodnocení hrozeb, nebezpečí a připravenosti zúčastněných stran. Příručka je určena obcím a vytváří strategický základ pro zavedení systému připravenosti národa. Příručka je rozdělena na dva procesy. Proces identifikace hrozeb a nebezpečí (THIRA) a proces připravenosti zúčastněných stran (SPR). V rámci procesu THIRA provádí obce každé tři roky dle návodu, identifikaci hrozeb a nebezpečí, a výsledné údaje použijí k hodnocení svých schopností. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018)

Proces identifikace hrozeb a nebezpečí pomáhá obcím zodpovědět:

- Jaké hrozby a rizika nás mohou ohrozit/ovlivnit?
- Jaké dopady by tyto hrozby a rizika měly?
- Jaké schopnosti by obec na základě dopadů měla mít?

Proces THIRA je rozdělen do tří stupňů (kroků), které jsou znázorněny na Obr. 5.



Obrázek 5 – Proces THIRA

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024 dle Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018

V prvním kroku vypracují obce na základě předpovědí, odborných znalostí a zkušeností seznam hrozeb a rizik. Hrozby jsou rozděleny do tří kategorií na přírodní, technologické a incidenty způsobené lidskou činností. Do identifikace by měli být zahrnuti další zdroje a faktory předpovědí nebo modelů budoucích rizik v závislosti s měnícím se počasím nebo historické záznamy incidentů. Při určování hrozeb a rizik se zvažují dvě kritéria, a to s jakou pravděpodobností by hrozba nebo nebezpečí mohly zasáhnout obec a zda by dopad hrozby nebo rizika ohrozil alespoň jednu z 32 základních schopností více než jakákoli jiná hrozba. Základní schopnosti jsou tzv. klíčové schopnosti potřebné k řešení největších hrozeb, jimž národ čelí. Základní schopnosti jsou uvedeny v tabulce v Příloze č. 1 (Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA) and Stakeholder Preparedness Review (SPR) Guide, 2018). Výsledkem je identifikace hrozeb, které mají dostatečně vysokou pravděpodobnost výskytu. Stanovení pravděpodobnosti se u různých hrozeb liší.

Například hrozby jako jsou povodně mají vyspělé předpovědní modely, které mohou provést číselný výpočet pravděpodobnosti výskytu na daném území – 1 z 100 nebo 1 % ročně se střední mírou přesnosti. U jiných hrozeb jako například terorismus se pravděpodobnost stanovuje obtížněji a obce jej mohou nejsnadněji vyjádřit na logaritmické stupnici 1 z 100 nebo ordinální stupnici – nízká, střední, vysoká. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018)

Obce do svých hodnocení mohou zahrnout libovolný počet hrozeb a nebezpečí, minimálně by měli zahrnout tolik hrozeb a rizik, kolik jich je potřeba k tomu, aby co nejvíce zpochybnili každou z 32 základních schopností. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018)

V druhém kroku vytvářejí obce popisy souvislostí (kontextu) a odhad dopadů hrozeb a nebezpečí identifikovaných v předchozím kroku. Zdroje hrozeb a nebezpečí mohou pocházet i z malých a středních podniků, proto by obce měli zajišťovat s podniky dostatečnou spolupráci. Malé a střední podniky mohou pomoci při utváření popisu souvislostí a odhadu dopadů tím, že nastíní čas a místo hrozby způsobem, který bude moci ukázat s jakou mírou ohrožuje schopnosti obce a společnosti. Příklad postupu tvorby popisu kontextu je znázorněn v Tab. 2 (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018)

Tabulka 2 – Příklad postupu pro tvorbu popisu kontextu

Postupy pro tvorbu popisu kontextu	
Otázky ke zvážení	Příklady z praxe
V jakou denní či noční dobu nebo ročním obdobím by měla hrozba největší dopad?	Obec je velmi oblíbenou turistickou destinací a tornádo, které se objeví v létě aktivního turistického období bude mít největší dopad, protože v zasažené oblasti bude spousta turistů ubytovaných
Jaká zranitelnost území způsobuje, že hrozba vzbudí zvláštní obavy? (např. oblasti ohrožené povodněmi, území s ohroženou možností evakuace)	Obec D se nachází v hornaté oblasti a její obyvatelstvo je rozptýleno mezi příměstské oblasti v podhůří a venkovské horské obce. Lesní požár by mohl mít větší dopady v horských obcích, které mají omezené cesty, jež mohou obyvatelé použít k evakuaci, a pro pracovníky zásahové jednotky je obtížnější se k nim dostat.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024 dle Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018

Popisy souvislostí jsou podrobnosti o hrozbě a nebezpečích, potřebných k určení dopadů, jako čas, místo a rozsah události. Příkladem může být vytíženost určitých budov. Obytné domy jsou vytíženější přes noc, když to školy a kanceláře více přes den. Výsledkem je scénář konkrétní hrozby nebo rizika s přesně stanovenými podrobnostmi.(Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018)

Proces THIRA používá jednotný neboli tzv. standardizovaný jazyk dopadů. Standardizovaný jazyk obsahuje jednotné označení pro zápis konkrétních věcí. Dopady jsou tak zapisovány ve formě jako pravděpodobný počet zasažených osob, počet osob vyžadujících nouzové ubytování, počet požárů staveb nebo počet vyžadující lékařské vyšetření. Odhad dopadů se vytváří přidáním specifických čísel pro danou obec ke standardizovanému jazyku dopadů. Specifické číslo si určí obec na základě odhadu, což může být například počet zasažených osob (Obr. 6). (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018)



Obrázek 6 – Tvorba dopadů

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024 dle Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018

V třetím kroku si pro každou z 32 základních schopností obce stanoví cíle schopností popisující jejich míru ke zvládnutí potencionálních katastrofických událostí, na kterých obec plánuje pracovat. FEMA vytvořila jednotný systém pro zapisování, kam obce vkládají pro ně specifické hodnoty. Ke každému cíli dané schopnosti je popsán **kritický úkol**, který vychází z činností plánovaných krizovými manažery a činností potřebných provést v případě i těch hrozeb a nebezpečí, které nejsou identifikované v rámci procesu THIRA. Cíle jsou pak dále vytvářeny kombinací **dopadů** a **časového ukazatele** (minuty, hodiny, dny, týdny, roky) představující časový rámec provedení akce.

Výsledek třetího kroku může vypadat například tak, že k základní schopnosti „Kritická doprava“ je cílová formulace pro odstranění trosk „Do (časový ukazatel) od události uvolnit (počet km) silnic, aby byl zajištěn přístup záchranářům“ (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018).

Proces připravenosti zúčastněných stran (SPR) je každoroční sebehodnocení úrovně schopností komunity (obce), rozdělených do tří stupňů, na základě cílů a schopností stanovených v procesu THIRA. Cílem je zjistit jaká je úroveň schopností a jak se schopnosti změnila za poslední rok, kterých schopností chtějí komunity dosáhnout, a které aktuálně mají nebo co musí udělat pro odstranění nedostatků ve schopnostech. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018).

Prvním krokem je **posouzení schopností** stanovených v třetím kroku procesu THIRA. Zjišťují se aktuální schopnosti a jejich změny za poslední rok. Druhým krokem je **identifikace nedostatků** ve schopnostech a zamýšlených přístupů k potřebným k jejich řešení. Účelem je určit rozdíl mezi současnou a cílovou schopností (Obr. 7). Popíšu se opatření a investice na jejich odstranění či udržení. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018)

Příklad identifikace nedostatků ve schopnostech	
Cílová úroveň schopností	Do 48 hodin od události poskytnout nouzové přístřeší 20 000 obyvatel, z toho 4 000 s přístupem a funkčními potřebami. Udržovat úkrytové operace po dobu 14 dnů .
Současná schopnost	Do 48 hodin od události poskytnout nouzové přístřeší 17 000 obyvatelům, včetně 3 000 obyvatel s přístupem a funkčními potřebami. Udržovat úkrytové operace po dobu 14 dnů .
Rozdíl ve schopnostech	Do 48 hodin od události poskytnout nouzové přístřeší pro 3 000 obyvatel, z toho 1 000 s přístupem a funkčními potřebami. Udržujte úkrytové operace po dobu 14 dnů .

Obrázek 7 – Příklad identifikace nedostatků ve schopnostech

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024 dle Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018

Třetím krokem je **popis zdrojů financí**, které pomohly udržet nebo vybudovat schopnosti hodnocené podle cílů.

FEMA pro hodnocení rizik následně vypracovala **metodický dokument poskytující popis přístupu posouzení rizik na národní úrovni**. Federální agentura spojených států amerických pro vypracování vychází ze standardní třístupňové metodiky procesu THIRA. Snahou metodického dokumentu je identifikovat největší hrozby a rizika ohrožující národ potenciální dopady největších hrozeb a rizik.

Národní dokument THIRA popisuje úroveň schopností, které by národ potřeboval ke zvládnutí národních hrozeb a rizik, které obyvatele ohrožují nejvíce a úroveň schopností pro obnovu po probíhajících katastrofách. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2019)

FEMA vytvořila v rámci identifikace hrozeb a nebezpečí výzkumný program, který upřesnil seznam hrozeb a nebezpečí. Výzkumný program zahrnoval literární zdroje, konzultace s malými a středními podniky a zpětné vazby od zúčastněných stran. Mezi literární zdroje byly zahrnuty modelová data relevantních hrozeb, katastrofické plány na národní a regionální úrovni, historická data z předchozích událostí, národní plánovací scénáře a hodnocení rizik se soukromého a neziskového sektoru. Při procesu identifikace byly identifikovány pouze přírodní hrozby. FEMA při identifikaci dospěla k výsledku, že technologické hrozby a nebezpečí by s největší pravděpodobností byly způsobeny domino efektem přírodních hrozeb a jsou tedy brány jako hrozby sekundární. Dále také identifikovala hrozby a nebezpečí, které mohou probíhat souběžně s výskytem dalších hrozeb a s ohledem na roční období. Na základě identifikovaných hrozeb FEMA vytvořila 9 scénářů a popisy souvislostí ke konkrétním hrozbám a následně odhadla dopady každého scénáře, který by měl vliv na národní úroveň.

V rámci třetího kroku metodiky THIRA FEMA stanovila cíle v oblasti schopností, zahrnující měřitelné konkrétní ukazatele, které popisují schopnosti národa ke zvládnutí pravděpodobných katastrofických událostí. FEMA stanovila pro národní metodiku THIRA 22 cílových schopností, které následně uvedla v přílohách dokumentu. Budoucím plánem je vytvořit jednotné hodnocení národní připravenosti založených na standardizovaných, koordinovaných procesech, a tím vytvořit a poskytnout nejlepší obraz o potřebách národní připravenosti. (Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2019)

4.2 Národní metodika pro posouzení rizik ve Švýcarsku

Ve Švýcarsku jsou za ochranu před živelními katastrofami odpovědné obce a kantony, federální úřady přebírají strategickou úlohu a odbornou a finanční podporu (Natural hazards: In brief, 2023). Švýcarsko má v rámci ochrany před katastrofami vytvořenou **Národní metodika analýzy rizik**, která nese název **katastrofy a mimořádné události ve Švýcarsku**. Je švýcarskou základní složkou připravenosti na mimořádné události a katastrofy, a také základem v oblasti řízení katastrof a civilní ochrany. Metodika je především určena pro školení záchranářů, plánování cvičení a pro osoby odpovědné za hodnocení rizik v rámci katastrof a mimořádných událostí. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Metodika je rozdělena do tří stupňů:

- identifikace rizik a výběr nebezpečí,
- analýza rizik a tvorba scénáře,
- hodnocení a prezentace rizik. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Identifikace rizik se opírá o katalog nebezpečí popisující veškerá nebezpečí, která by mohla negativně ovlivnit Švýcarsko a způsobit škody velkého rozsahu. Katalog nebezpečí rozděluje rizika do tří skupin na přírodní, technologické a společenské (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020). Nebezpečí jsou vybírána na základě 4 kritérií, jimiž jsou: předchozí výskyt ve Švýcarsku nebo v zahraničí, nebezpečí má negativní dopad na obyvatele Švýcarska, nebezpečí je podstatné pro civilní ochranu a ochranu kritické infrastruktury, může se vyskytovat v různé intenzitě a vyvíjet se od každodenních událostí. Katalog nebezpečí zahrnuje do přírodních rizik:

- Hydrologická nebo meteorologická rizika – krupobití, silný déšť/sněžení, bouře/hurikán, lesní požár a další.
- Přírodní gravitační rizika – povodně, laviny, sesuvy půdy/skály a další.
- Seismická a vulkanologická rizika – zemětřesení, výbuch sopky v zahraničí.
- Hromadné šíření škodlivých organismů – lesní škůdci (roztoci, kůrovec) houby, viry či bakterie, které mohou způsobit onemocnění až uhynutí keřů a stromů.
- Další přírodní nebezpečí – mořské tsunami, dopad meteoritu. (Switzerland, 2020; Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020; Schadorganismen, c2024)

Každé nebezpečí je objasněno na příkladech reálných událostí ze Švýcarska či zahraničí a cílem je ukázat co se může při těchto událostech stát. Při identifikaci hrozeb jsou brány v úvahu klimatické změny, vyplývající z událostí z roku 2023. Katalog je aktualizován každých pět až šest let odborníky ze spolkové a kantonální správy, akademických pracovníků a soukromého sektoru (Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, 2023; Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020).

Po výběru nebezpečí se provede **analýza rizik a tvorba scénáře**. Analýza rizik je založená na tvorbě scénářů. Pro nebezpečí se sestaví jednotlivé scénáře. Scénář nastiňuje směr, kterým by se mimořádná událost mohla ubírat, to umožňuje předvídat potencionální dopad události. Pro každý scénář se stanoví pravděpodobnost výskytu a rozsah škod. Scénář daného nebezpečí je vždy rozdělen do tří stupňů intenzity neboli eskalace na:

- Významnou – scénář je závažnější než běžná událost.
- Hlavní – jedná se o scénář s vysokou intenzitou. Výskyt ve Švýcarsku by mohl být ještě vyšší a průběh závažnější.
- Extrémní – scénář extrémní intenzity. Jedná se o události s velice nepravděpodobným výskytem ve Švýcarsku. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Tabulka 3 – Popis stupňů intenzity scénáře na příkladu zemětřesení

Intenzita	Zemětřesení
1 - značná	Magnituda přibližně 5,5; Intenzita – poškození budov;
	Žádné následné otřesy, Poloměr škod 25 km; Poloměr hlavní oblasti poškození 5 km; Nízká hustota infrastruktury; Čas: odpoledne
2 - vysoká	Magnituda přibližně 6,5; Intenzita – destruktivní;
	Vyskytují se následné otřesy, Poloměr škod 80 km; Poloměr hlavní oblasti poškození 25 km; Vysoká hustota infrastruktury; Čas: konec jara ve všední dny dopoledne, ráno
3 - extrémní	Magnituda přibližně 7,0; Intenzita – devastující;
	Vyskytují se následné otřesy, Poloměr škod 120 km; Poloměr hlavní oblasti poškození 40 km; Vysoká hustota infrastruktury; Čas: zima, v noci

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024; Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020a

Pro stanovení intenzity se používají faktory ovlivňující dopad mimořádné události. Jedná se o rychlost větru v případě bouřek, doba trvání při výpadku elektrického proudu nebo prostorový rozsah v případě sucha. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Intenzita se u jednotlivých nebezpečí liší, například účinky lesního požáru se s rostoucí plochou nezvyšují ve stejné míře, jako účinky prodlužující se dobou trvání při výpadku proudu. Výstupem je výběr nebezpečí vysoké intenzity. Výsledkem analýzy rizik je dokumentace o nebezpečí. Návrh dokumentace vypracovává projektový tým, dle stanovených pokynů pro tvorbu dokumentace, který je následně řízen federálními agenturami, odborníky a vědeckými pracovníky. Dokumentace obsahuje definici nebezpečí, příklady událostí, scénář nebezpečí, rozsah škod, diagram rizik, právní základ (zákony, vyhlášky) a další informace o nebezpečí. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Poslední krokem je **hodnocení a prezentace rizik**. V metodice je riziko definováno jako úroveň nebezpečnosti, události nebo vývoje zahrnující dva faktory – pravděpodobnost výskytu a rozsah škod (negativní dopad na obyvatelstvo). Pravděpodobnost výskytu a rozsah škod jsou odhadovány na seminářích skupinou expertů, provádějících skupinovou diskusi na základě metody Delphi. Expertní skupina se skládá z veřejného sektoru, průmyslu a vědy v závislosti na řešeném scénáři. Odborníci individuálně odhadují dopad pomocí 12 ukazatelů škod, které jsou uvedeny v Tab. 4 (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Tabulka 4 – Přehled ukazatelů škod

Oblast škod	Indikátor škod	Články federální ústavy
Osoby	Smrtelné úrazy	Čl. 10, 57, 58, 61, 118
	Zraněné/nemocné osoby	Čl. 10, 57, 58, 61, 118
	Osoby potřebující pomoc	Čl. 12, 115
Životní prostředí	Poškozený ekosystém	Čl. 74, 76, 77, 78, 104
Ekonomika	Finanční ztráty a náklady na vyrovnání se s nimi	Čl. 61
	Snížení kapacity ekonomické výkonnosti	Čl. 100
Společnost	Nedostatek zásob a narušení dodávek	Čl. 102
	Zhoršení veřejného pořádku a vnitřní bezpečnosti	Čl. 52, 185
	Narušení územní celistvosti	Čl. 58
	Poškození a ztráta majetku kulturní hodnoty	Čl. 2, 69, 78
	Poškození dobrého jména Švýcarska	Čl. 54
	Ztráta důvěry ve stát/instituci	Preambule Čl. 2, 5

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024; Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020a

Aby bylo možné zmapovat rozsah škod jsou pro jednotlivé ukazatele škod stanoveny mezní náklady vyjádřené v penězích. Mezní náklady vyjadřují na kolik je společnost ochotna zaplatit, aby se rozsah škod snížil o jednu jednotku. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Jednotkou je myšleno počet osob, Švýcarská měna nebo postižená oblast na km². Například u ukazatele smrtelné úrazy je jednotkou počet osob a mezní náklady 6 milionů Švýcarských franků. Peněžní hodnoty se pro jednotlivé ukazatele sčítají. Výsledná částka poté vyjadřuje míru dopadu všech indikátorů škody. Pravděpodobnost výskytu může být také vyjádřena jako četnost nebo doba návratu. U přírodních rizik lze pravděpodobnost výskytu nejpřesněji určit na základě statistických údajů. Metodika používá pro určení pravděpodobnosti výskytu 8 tříd pravděpodobnosti. Třídy pravděpodobnosti jsou využívány pro subjektivní hodnocení expertů, nejsou-li dostupné žádné objektivní odhady nebo jsou-li nedostatečné. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

Klíčovým výsledkem při **prezentaci rizik** je srovnání dopadů a rizik pomocí diagramů. Srovnání slouží pro diskusi o hodnocení rizik, k určení priorit a vhodných opatření ke zmírnění rizika. (Federal Office for Civil Protection FOCP, 2020)

4.3 Posouzení rizik souvisejících s klimatem

Živelní pohromy jsou často ovlivňovány klimatickými změnami, kdy dochází k extrémnímu počasí jako například vlny veder, bouřkové přívaly, povodně. Proto byla společností GP L&D ve spolupráci s Mezinárodním institutem pro aplikovanou systémovou analýzu vytvořena **metodika hodnocení rizik souvisejících s klimatem (Climate-related risks – CRA)**, rozdělená do 6 kroků. Jejím cílem je identifikovat rizika, posoudit rozsah dopadů na obyvatelstvo, kritickou infrastrukturu, majetek, životní prostředí a zjistit možné varianty opatření. (Assessment of climate-related risks, 2021)

V prvním kroku se provádí **analýza současného stavu**. Ta zahrnuje grafické znázornění zúčastněných stran zahrnutých do posuzování rizik, analýzu existujících studií a rizik souvisejících s klimatickými změnami a přírodními katastrofami, identifikaci regionů a skupin obyvatel v regionech. Druhým krokem je **analýza hotspotu a kapacit zájmového území**. Sestavuje se seznam nebezpečí spojených klimatickými změnami a jejich potencionálními dopady. Shromažďují se polohové a historické údaje (socioekonomické údaje, údaje o expozici počasí a podnebí) a provádí se konzultace se zúčastněnými stranami. Další fází je **vývoj metodického přístupu specifického pro daný kontext**. Zjišťuje se, které kvalitativní a kvantitativní přístupy a metody lze pro hodnocení použít a jakým způsobem lze metodu nebo přístup specifikovat. Provádí se shromáždění dostupných a zjištěných informací a podrobný přehled metodiky specifické pro daný kontext.

Do podrobného přehledu je zahrnut popis použité metodiky s kombinací kvalitativních i kvantitativních metod, přehled zúčastněných stran, časový rozvrh plánu a specifické aspekty, které mohou zahrnovat nemajetkové ztráty a škody. Čtvrtým krokem je **kvalitativní a kvantitativní hodnocení rizik**. Ten zahrnuje důkladné posouzení rizik kvalitativní i kvantitativní analýzy. V rámci posouzení se může jednat o metody jako např. modelování rizik, analýza ukazatelů či scénářů nebo sestavení řetězců dopadů. Následuje **hodnocení tolerance k riziku**. Zjišťuje se jakou míru tolerance rizika vykazuje dotčené obyvatelstvo a zdali je identifikované riziko, přijatelné, tolerovatelné či neúnosné. Provádí se také kvantitativní posouzení rozsahu souvisejících rizik a terénní průzkumy. Terénní průzkumy pomáhají lépe porozumět vnímání rizika. (Assessment of climate-related risks, 2021)

Posledním **krokem identifikace možných přístupů**, kterých je možné **využít k odvrácení, minimalizaci a řešení potencionálních ztrát a škod**. Stanovují se vhodná opatření pro snížení nebo zabránění potencionálních ztrát a škod a jejich proveditelnost. Uvádí se jaká omezení je nutno brát v úvahu. Provádí se analýza nákladů a přínosů s použitím analýzy efektivity nákladů nebo multikriteriální analýzy. Metodika se při navrhování opatření zaměřuje na jejich účinnou kombinaci, která řeší všechny úrovně toleranci rizik včetně zbytkových, které nelze žádným způsobem odvrátit. (Assessment of climate-related risks, 2021)

Metodika byla testována ve dvou zemích, a to v Tanzanii a Indii. V Tanzanii byla využita v oblasti hospodaření s vodními zdroji odolného proti rostoucímu riziku sucha. Testování v Indii vyhodnotilo rizika sucha, extrémního horka, povodní, sesuvů půdy a cyklónů v pobřežních a horských oblastech. Testování se zaměřovalo na živobytí na venkově a kritickou infrastrukturu, aby odborníci a zainteresované strany byli informováni o opatřeních pro přizpůsobení se klimatu a snížení rizika katastrof. (Assessment of climate-related risks, 2021)

4.4 Přístup Austrálie pro posuzování rizik

Jednou z prvních zemí, která vyvinula standardizovaný přístup managementu rizik byla Austrálie (National Risk Assessments, 2018). **National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG)** je australská příručka národních pokynů pro posuzování rizik mimořádných událostí. Vychází ze standardů mezinárodní a australské normy ISO 31000 Management rizik. Zaměřuje se především na hodnocení mimořádných rizik a poskytuje obecné pokyny k přístupům řízení. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Příručka NERAG odpovídá struktuře normy ISO 31000, a stejně tak zahrnuje do svého přístupu řízení rizik:

- stanovení rozsahu, kontextu a kritérií,
- hodnocení rizik (identifikaci a analýzu rizik),
- komunikaci a konzultaci,
- ošetření rizik,
- monitorování, přezkoumávání a
- výslednou zprávu (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Stanovení rozsahu, kontextu a kritérií je jedním ze zásadních kroků. V kontextu jsou nastavovány parametry hodnocení rizik v souladu se stanovenými cíli. Stanovení kontextu je zásadní pro posouzení odolnosti společnosti a návrhů opatření. Rozsah definuje úroveň, na které je hodnocení rizik zvažováno. Stanovují se osoby, které by měly být do procesu zařazeny, cíle, očekávané výsledky, nástroje pro hodnocení rizik, zdroje a odpovědnosti zúčastněných osob. Důležitým krokem je správně definovat kritéria, podle kterých mají být rizika hodnocena. NERAG poskytuje pro kritéria jednotlivá přiřazení – úroveň spolehlivosti (od nejnížší po nejvyšší), míru rizika (od velmi nízkých po extrémní), úroveň pravděpodobnosti (po extrémně vzácné až po téměř jisté), úroveň následků (od zanedbatelných po katastrofální). (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Identifikace rizik se provádí na základě znalostí, dostupných informací a konzultace všech zúčastněných osob. Identifikaci je vhodné provádět i na základě modelování konkrétních scénářů, které mohou vést k současným a vyvíjejícím se problémům. Pro identifikaci by měla být zvolena vhodná metoda, která nastíní vzájemný vztah mezi zdroji rizik a následky. Důležité je také vzít v úvahu sekundární dopady způsobené domino efekty. Pro každé riziko by měl být vytvořen podrobný popis. Výsledkem je vytvoření seznamu identifikovaných rizik. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Analýza rizik je druhou fází procesu posouzení rizik. V analýze rizik je zkoumána míra rizika a jeho charakteristiky. K určení míry rizika je potřebné stanovit nejprve jeho úroveň dopadu (následků) a pravděpodobnosti. K celkovému určení míry rizika se používá kvalitativní matice rizik (Tab. 5). Celková míra je následně zaznamenána do registru rizik. Pro každé riziko je zapotřebí zvážit jednu či více mimořádných událostí, které mohou nastat. Dalším krokem analýzy je posoudit účinnost stávajících opatření. Na konci analýzy jsou identifikovaná rizika kategorizována do úrovně s přidruženou mírou spolehlivosti a zaznamenány do matice. Analýza poskytuje informace a pomáhá stanovit priority pro fázi ošetření rizika. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Tabulka 5 – Kvalitativní matice rizik

ÚROVEŇ NÁSLEDKŮ					
PRAVDĚPODOBNOT	NEZVÝZNAMNÁ	MALÁ	STŘEDNÍ	VELKÁ	KATASTROFICKÁ
TÉMĚŘ JISTÁ	Střední	Střední	Vysoká	Extrémní	Extrémní
PRAVDĚPODOBNÁ	Nízká	Střední	Vysoká	Extrémní	Extrémní
NEPRAVDĚPODOBNÁ	Nízká	Nízká	Střední	Vysoká	Extrémní
VZÁCNÁ	Velmi nízká	Nízká	Střední	Vysoká	Vysoká
VELMI VZÁCNÁ	Velmi nízká	Velmi nízká	Nízká	Střední	Vysoká
EXTRÉMĚ VZÁCNÁ	Velmi nízká	Velmi nízká	Nízká	Střední	Vysoká

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024 dle National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020

Ve fázi **hodnocení rizik** se porovnává míra rizika se stanovenými kritérii, což pomáhá rozhodnutí o prioritě rizika. Priorita rizika je hodnocena od 1 (nejvyšší priorita) do 5 (nejnižší priorita). Každé riziko je ohodnoceno na základě jeho úrovně pravděpodobnosti výskytu, následků a míry spolehlivosti. Výsledky jsou následně rozděleny do kategorií – vyžadující ošetření, vyžadující další podrobné posouzení nebo riziko podléhá monitorování a přezkoumávání. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Fáze **ošetření rizik** zvažuje možnosti a následně vybírá a posuzuje opatření ke snížení míry rizika. Provádí se příprava a implementace plánů ošetření rizik, které umožňují poskytnout nová opatření či upravit již stávající kontrolní opatření. Snížení rizika může být provedeno vyhnutím se rizika, odstraněním zdroje rizika, změnou pravděpodobnosti, sdílením rizika, udržení rizika informovaným rozhodnutím. Ošetření rizik by mělo vést k snížení dopadů na společnost a ke zvýšení její odolnosti. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Monitorování a přezkoumávání zahrnuje pravidelné sledování, kontroly a hodnocení účinnosti procesu managementu rizik. Pravidelné kontroly umožňují udržovat aktuálnost plánů. V rámci kontrol by měli být jasně stanovené osoby odpovědné za jejich pravidelné provedení. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Komunikace a konzultace je uvedena jako předposlední fáze v managementu rizik, avšak u rizik v rámci mimořádných událostí, by měla komunikace a konzultace se zúčastněnými osobami probíhat po celou dobu řízení. Zúčastněné osoby by měli být průběžně informovány a vyzývány k potřebné spolupráci. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

Výsledná zpráva je výsledkem a souhrnem celého procesu. Výsledná zpráva by měla být řádně zdokumentována pro případné další kontroly a použití. (National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020)

5 ZÁVĚREČNÁ KOMPARACE PŘÍSTUPŮ V ČESKÉ REPUBLICĚ A VE SVĚTĚ

Identifikace rizik je v mnoha přístupech velice podobná. Identifikaci provádí odborníci nebo zainteresované příslušné osoby. Dále se přístupy rozcházejí. Australský přístup stejně tak jako v České republice vychází z ČSN ISO 31000 – Management rizik a v rámci své analýzy využívá spíše kvantitativní přístup. Švýcarský spolu s přístupem Spojených států amerických využívá více kvalitativní formy posuzování. Metodika CRA je především zaměřena na klimatické změny a s nimi spojené dopady. Analýza hrozeb pro ČR byla vytvořena v roce 2015 a vzhledem k měnícímu se počasí a dalších uplynulých osmi let ji nelze považovat za dostatečně aktuální a zahrnující aktuální rizika. Pro závěrečnou komparaci byly využity metody založené na komplexním posuzování rizik, proto do Tabulky 6 není zahrnut dokument pro stanovení záplavových území.

Tabulka 6 – Komparace metodik a přístupů v České republice a ve světě

	Analýza hrozeb pro ČR	KMindex	THIRA + Národní THIRA	Katastrofy a MU ve Švýcarsku	Metodika CRA	NERAG
Identifikace hrozeb skupinou expertů	X		X	X		X
Tvorba scénářů pro lepší vizualizaci dopadů			X	X		
Zahrnuty klimatické změny			X	X	X	
Založeno na kvalitativním přístupu			X	X	X	
Založeno na kvantitativní přístupu	X	X			X	X
Je uskutečňována pravidelná aktualizace rizik			X	X		
Aktivní zapojení zúčastněných stran do procesu			X	X		
Srozumitelný výstup	X	X	X	X	X	X

Pozn.: V Tab. 6 jsou využity zkratky: ČR – Česká republika, THIRA – Threat and Hazard Identification and Risk Assessment, MU – Mimořádné události CRA – Climate-related risks. Uvedený křížek vyznačuje, že metodika či přístup disponuje jednotlivými body uvedenými v levém sloupci.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024 na základě analýzy zdrojů (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015; KMindex - Metodika kontroly a hodnocení rizika území, 2015; Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2018; Federal Emergency Management Agency (FEMA), 2019)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Obec Žamberk se nachází v severovýchodní části Pardubického kraje, téměř na hranici s Královéhradeckým krajem. Rozléhá se ve výměře 1691 ha, leží v nadmořské výšce 465 m n.m. a protéká jí řeka Divoká orlice (Charakteristika správního obvodu Žamberk, 2023; Současnost, 2022). Městem Žamberk vede hlavní silnice I/11, která je silnicí první třídy, spojující města Hradec Králové, Žamberk, Šumperk, Opavu a Ostravu. Obec je správním obvodem 27 okolním obcím (Silnice I/11, n.d.; Charakteristika správního obvodu Žamberk, 2023).



Obrázek 8 – Umístění města Žamberk na mapě

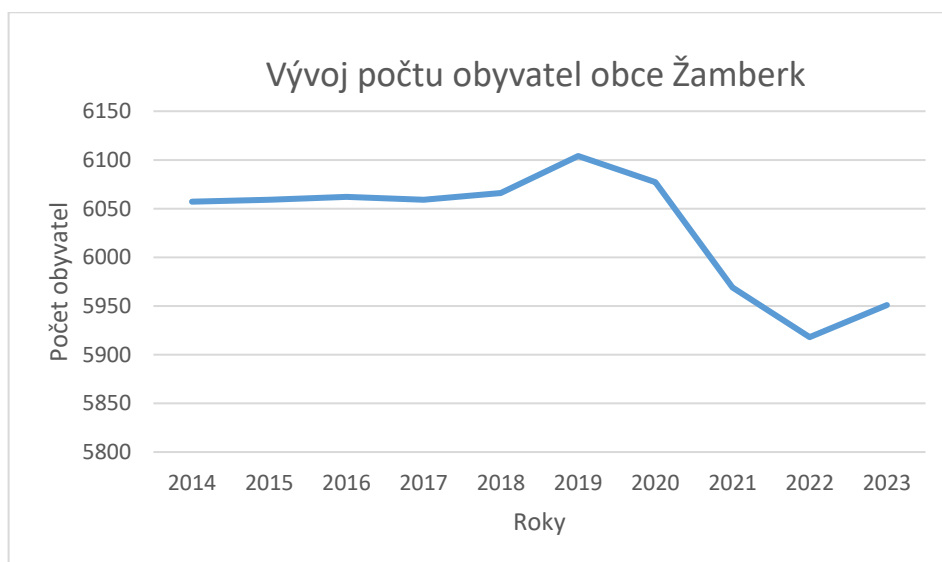
Zdroj: (Žamberk, 2024)

Zastupitelstvo obce se skládá z 21 členů a od roku 2022 je starostou obce Mgr. Jiří Mencák. Město dále disponuje radou města, komisí města, kontrolním a finančním výborem. Obec Žamberk má v oblasti ochrany obyvatelstva a krizového řízení zřízený a stanovený krizový štáb, bezpečnostní radu, městskou policii a povodňovou komisi města a ORP. (Žamberk, 2024)

6.1 Demografická charakteristika

Na území obce Žamberk žije k 1. 1. 2023 5951 obyvatel z toho 2930 mužů a 3021 žen. Průměrný věk populace v obci Žamberk dosahuje 43 let. Dle věkové kategorie žije na území města nejvíce osob v rozmezí 15-64 let. Druhou nejpočetnější kategorií jsou pak osoby ve věku nad 64 let.

V průběhu deseti let došlo ke značnému poklesu obyvatel. V roce 2014 žilo na území obce Žamberk 6059 obyvatel a do roku 2018 byl počet obyvatel s menšími odchylkami stabilní. Výraznější nárůst obyvatel byl zaznamenán v roce 2018–2019 s následným výrazným poklesem až do roku 2022, což lze vidět na Grafu 1 (Databáze demografických údajů za obce ČR, n.d.)



Graf 1 – Vývoj počtu obyvatel obce Žamberk v průběhu 10 let

Zdroj: Vlastní zpracování dle Databáze demografických údajů za obce ČR, n.d.

6.2 Hydrologická charakteristika

Obcí Žamberk, jak už bylo zmíněno výše, protéká řeka Divoká orlice s délkou úseku 5,3 km a říčka Rokytenka, která se vlévá do Divoké orlice. Divoká orlice napájí přes Mlýnský potok Zámecký rybník, který se nachází nedaleko řeky a jak z názvu vyplývá je umístěn pod Zámekem Žamberk. (Hydrologické údaje, c2010-2024; Žamberk - náhon z Divoké Orlice napájí současně i Zámecký rybník, n.d.). U Sportovního a rekreačního areálu Pod Černým lesem je postaven vakový jez, který slouží ke vzdouvání vody pro rekreační účely.

Významnou část v oblasti ochrany před povodněmi zajišťuje vodní dílo Pastviny včetně vyrovnávací přehrady, nacházející se 8,5 km od obce Žamberk. Vodní dílo bylo postaveno v letech 1933–1938 z důvodu předchozích velkých materiálních škod způsobených opakujícími se povodněmi. Prostřednictvím přehrady jsou regulovány průtoky vody a zachycovány dešťové srážky, a tím tak poskytována ochrana před potencionální povodní přírodního typu.

Zásadní úlohou přehrady je zmírnění povodňové vlny a její převedení do bezpečnější podoby. Pokud by došlo k extrémním povodním je přehrada schopna oddálit povodňovou vlnu pro provedení nezbytné evakuace osob a zabezpečovacích prací. (Hydrologické údaje, c2010-2024; Přehrada Pastviny, 2021)

6.3 Významné prvky infrastruktury

Aby bylo zajištěno fungování a rozvoj společnosti a ekonomiky, je důležité mít pro správné fungování všech klíčových prvků na území obce zajištěnou infrastrukturu.

Obcí Žamberk vede hlavní silnice třídy I/11, jež je hlavní dopravní pozemní infrastrukturou obce, která spojuje tři regiony, jedná se o kraj Královehradecký, Pardubický a Olomoucký. Silnice I/11 je tranzitní trasou nejen osobních vozidel, ale také nákladní dopravy. Silnice vede skrze centrum obce Žamberk s frekvencí dopravy přibližně 1000 vozidel za 24 hodin. V obci Žamberk se nachází několik mostů a lávek vedoucích přes řeku Divoká orlice. Kromě silniční dopravy vede obcí i železniční trať propojující Královehradecký kraj s krajem Pardubickým a zajišťuje tak meziregionální přepravu osob a nákladu. Autobusová doprava je dalším klíčovým prvkem infrastruktury, která je zajišťována z hlavního autobusového nádraží. Tímto způsobem je umožňována dostupnost služeb poskytovaných v obci, nejen místním obyvatelům, ale i osobám z okolních obcí. 1,5 kilometru od středu města Žamberk se nachází letiště provozované Aeroklubem Žamberk. Letiště provozuje letecký výcvik, turistické lety, přílety a odlety soukromích letadel, popřípadě letadel s mimořádným přistáním (Informace o letišti, n.d.). Pitná voda pro město Žamberk a dvě přilehlé obce je odebírána ze tří zdrojů, z nichž dva se nachází v záplavovém území a jsou tak kritickým místem významné infrastruktury

Fungování, rozvoj a správný chod včetně ochrany obyvatel obce zajišťuje Městský úřad Žamberk. Městský úřad je rozdělen do dvou budov, na budovu radnice na Masarykově náměstí a hlavní budovu nacházející se nedaleko Masarykova náměstí v ulici Nádražní, kde mimo jiné sídlí krizový manažer obce. V hlavní budově je umístěna i pobočka České pošty, kterou již není nutné zařazovat mezi významné prvky infrastruktury z důvodu provozních změn konaných v roce 2023.

Zdravotnická a sociální zařízení tvoří na území obce klíčovou infrastrukturu Podorlická poliklinika a odborný léčebný ústav Albertinum. Poliklinika disponuje několika odděleními jako chirurgické oddělení, radiologické oddělení s rentgenem a ultrazvukem, oddělení Otorhinolaryngologie, Ortopedie, Gynekologie, dalšími odděleními a sídlem praktických lékařů s denní návštěvností přes 1000 osob. Léčebný ústav Albertinum je nestátní zdravotnické zařízení poskytující ambulantní a lůžkovou péči. Léčebný ústav pečuje o pacienty s plicní diagnózou, duševním onemocněním a o pacienty dlouhodobě a chronicky nemocné (O nás, n.d.). V Albertinum je též umístěn rentgenový přístroj, kdy v případech nefunkčního přístroje na Poliklinice jsou pacienti odkazováni na léčebný ústav či jim je do léčebného zajištění odvoz. Nedaleko řeky Divoké orlice je vybudován penzion pro důchodce s kapacitou cca 96 osob, z čehož je 15-20 osob imobilních s omezeným pohybem.

Významnou součástí infrastruktury Žamberku jsou orgány zajišťující bezpečnost a ochranu obyvatel. Ochranu obyvatel před požáry a dalšími mimořádnými událostmi zajišťuje na území obce Hasičský záchranný sbor Žamberk, řadící se pod územní odbor Ústí nad orlicí, ve spolupráci s Jednotkou sboru dobrovolných hasičů Žamberk. Bezpečnost obyvatel v obci dále zajišťuje Městská policie Žamberk a Policie ČR obvodního oddělení Žamberk.

Objekty, ve kterých se nachází podlimitní množství nebezpečné látky mohou být na území obce vystaveny vlivům a následkům živelních katastrof a tím způsobit sekundární následky v podobě havárie. Na území obce jsou identifikovány 2 objekty s podlimitním množstvím nebezpečných látek. Agro Žamberk zajišťuje skladování a distribuci pohonných hmot, agrochemikálií a motorových olejů (Agro Žamberk a.s., n.d.). V letním období je v provozu Aquapark ve Sportovním a rekreačním areálu Pod Černým lesem s kapacitou až 1000 osob, nacházející se vedle řeky Divoké orlice. Pro provoz a zajištění čisté vody v Aquaparku je využíván zkapalnění chlór.

Na území obce nachází další objekty uchovávající nebezpečné láky, které mohou potenciálně v důsledku živelních pohrom v malém rozsahu způsobit sekundární hrozby v podobě havárie s únikem nebezpečné látky. Společnost Bühler CZ je švýcarským koncernem Bühler AG, vyrábí technologie a zařízení pro zpracování zrna, mouky, těstovin nebo čokolády a k jejich výrobě používá nebezpečné látky. V zimním období je na území obce zajišťován provoz zimního stadionu, využívající pro svůj chod amoniak. Zimní stadion ukončil svou sezónu na začátku roku 2023, kdy následně dojde k jeho rekonstrukci, zastřešení a k obnovení provozu po ukončení prací. Na území obce jsou provozovány dvě čerpací stanice, které je nutné považovat za významný objekt infrastruktury s následným možným únikem látek do okolí nebo způsobení dalších hrozeb.

Společensky významným objektem hlavně v letním období je Autocamping, který je součástí Sportovního a rekreačního areálu Pod Černým lesem. Skrze areál autocampingu vede elektrické vedení. Stejně jako Aquapark se Autocamping nachází blízko řeky Divoké orlice, jež může být ohrožen zejména povodní. Dále po vodním toku v záplavovém území se nachází socha sv. J. Křtitele, Sloup se sochou Panny Marie, rodný dům Prokopa Diviše a Kaple.

7 STÁVAJÍCÍ OPATŘENÍ K REDUKCI RIZIK ŽIVELNÍCH POROM NA ÚZEMÍ OBCE ŽAMBERK

Obec Žamberk má proti možnému výskytu povodní zajištěnou organizační protipovodňovou ochranu, která zahrnuje orgány a povodňový plán města, zajišťující ochranu obyvatelstva a minimalizaci škod při výskytu povodně. Průběžně jsou prováděny povodňové prohlídky realizující Městskou policií obce Žamberk. Městská policie spolu s dobrovolníky z řad Sboru dobrovolných hasičů provádí pozorování vodních stavů na hlásných profilech. (Fikejs, 2020)

Dále jsou na území obce zajištěna technická protipovodňová opatření. Významným technickým opatřením je přehrada Pastviny, která reguluje průtok vody a zmírňuje případnou povodňovou vlnu, kterou je schopna oddálit pro potřeby nezbytné evakuace. U Sportovního a rekreačního areálu se nachází vakový jez, sloužící pro vzdouvání vody v rámci rekreačních účelů. Jez je vybaven ovládací šachtou s automatickým ovládním včetně měrné sondy a GSM modulu, sloužící ho k odesílání informací stavu vodní hladiny (Město Žamberk, 2021). V obci jsou rozmístěny hlásné pomocné profily, které zahrnují vodočetné latě a barevné značky pro jednotlivé stupně povodňové aktivity. Značky jsou umístěny na pilířích mostů a lávek. (Fikejs, 2020)

V roce 2023 byla dokončena výstavba protipovodňových opatření na toku Divoké, které ochrání město před povodní do hodnoty průtoku 20leté vody. Nově jsou vybudované a navýšené betonové zdi a zemní hrázky. Betonové zdi byly V rámci technických opatření přibýly mobilní prvky, kterými jsou mobilní hrazení, čerpadla a pryžové vaky (Fikejs, 2020). Oblast nábřeží byla vykácena o převážnou část stromů. Na některých místech byly pro estetické účely vysázeny stromy nové, avšak tyto stromy nehrají žádnou úlohu v případě povodně.

V oblasti ochrany obyvatelstva obec zajišťuje varování obyvatelstva, prostřednictvím elektronické sirény všeobecnou výstrahu s verbální informací, hlášením v rozhlase, telefonicky či SMS, pokud by bylo nezbytné, i osobním sdělením. V případě hrozby silného či extrémního větru má obec zajištěné zdroje náhradní energie, kterým disponuje Městský úřad. Na náhradní zdroj je napojena čtvrtina budovy úřadu, včetně oddělení krizového řízení a pracoviště IT technologií, což zajišťuje stálý chod krizového managementu. Poliklinika disponuje kogenerační jednotkou, u které je pro výrobu energie zapotřebí zemního plynu. (Časopis 112 ROČNÍK XVI ČÍSLO 4/2017, 2017).

8 POSOUZENÍ RIZIK

Posouzení rizik pro území obce Žamberk vychází z metodiky THIRA zpracovanou vládou agenturou FEMA. Během procesu posuzování rizik jsou identifikována rizika s potencionálním výskytem na území obce a následně je stanoven kontext identifikovaných rizik s odhadem dopadů. Metodika byla v rámci řešení práce adaptovaná na podmínky ČR v oblasti posuzování rizik a hrozeb území. Postup metodiky je více popsán v teoretické části práce. Pro posouzení rizik byl vytvořen expertní tým, skládající se z krizového manažera obce Žamberk, příslušníka Hasičského záchranného sboru Ústí nad Orlicí a autorky práce.

8.1 Identifikace hrozeb a rizik na území obce Žamberk

Pro identifikaci hrozeb a rizik byly využity výsledky z analýzy vzniku mimořádných událostí zpracovanou HZS Pardubického kraje, dle které byla identifikována naturogenní rizika – půdní eroze, degradace kvality půdy, splavování půd do vodních toků, sněhové kalamity, silné mrazy, vznik námraz, náledí a ledovky, svahové nestability, požáry způsobené přírodními vlivy, přirozené povodně a záplavy, přívalové povodně, vydatné dlouhodobé srážky a extrémní vítr. Identifikace rizik pro ORP Žamberk vychází z registru nebezpečí Pardubického kraje, obsahuje identifikována rizika povodní, přívalových povodní, svahovou nestabilitu, požár v přírodě, extrémní vítr, sněhovou kalamitu, náledí a ledovku.

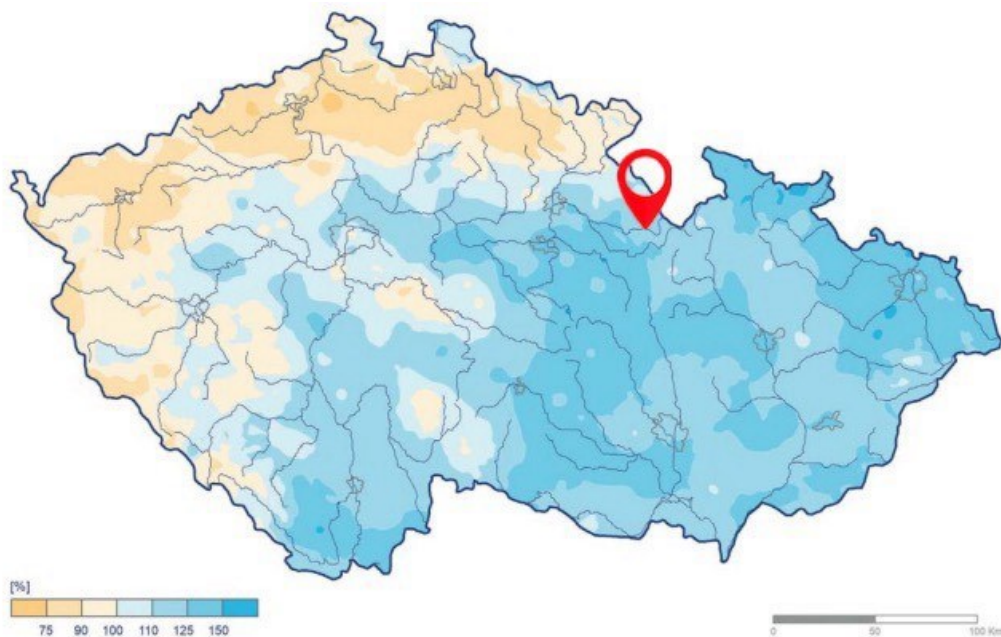
Identifikovaná rizika a hrozby na území obce nevychází pouze z informací uvedených v předchozím odstavci, ale také na základě historických dat, znalostí autora, konzultace s dalšími zainteresovanými osobami. Při procesu identifikace rizik a hrozeb bylo expertním týmem za účelem prvotní selekce provedeno předběžné hodnocení pravděpodobnosti výskytu rizik a hrozeb na území obce Žamberk.

- **Povodeň**

Obec byla zasažena povodněmi již několikrát. Kvůli povodním došlo ke značným materiálním škodám na povodí toku Orlice zejména v letech 1840, 1846, 1862 a 1888. Po výstavbě pastvinské přehrady byly výrazné povodně v únoru roku 1946, červenci 1997 a březnu 2000 po deštích a prudkém tání sněhu. (Přehrada Pastviny, 2021)

Intenzita hrozby povodně se na území obce Žamberk postupně zvyšuje. V roce 2019 nebyla zaznamenána hrozba povodně na území Žamberku a z celkového hodnocení pro rok 2019 nebylo v oblasti povodní zaznamenány výraznější odtokové události s výjimkou květnové povodně. Avšak od roku 2019 se hrozba povodní značně zvýšila. (Hydrologická ročenka České republiky 2019, 2020)

Červen roku 2020 byl pro Českou republiku srážkově abnormální a jednalo se o nejvyšší srážkový úhrn v ČR od roku 1912. Často byly srážkoměry zaznamenávány denní úhrny srážek přesahující 50 mm, přičemž za mimořádně vysokou denní srážku je v České republice považováno 10 mm. Žamberk během 24 hodin od 18.6 do 19.6 zaznamenal úhrn srážek 78,5 mm a v období od 18.6 do 21.6 se v průměru šestihodinových srážek jednalo o 60.5 mm srážek, což odpovídá hodnotám 50letým hodnotám. Úhrn srážek v roce 2020 byl o 125 % vyšší oproti letům 1981-2010 (Obr. 9) (Klimatologická ročenka České republiky 2020, 2021)



Obrázek 9 – Úhrn srážek v roce 2020 v % normálu 1981–2010

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024; Klimatologická ročenka České republiky 2020, 2021

V kombinaci tání sněhu a dešťových srážek docházelo v únoru roku 2022 na území Podhůří Krkonoš a Orlických hor k povodňovým situacím. Během čtyř dnů byl na území Žamberku vyhlášen dvakrát povodňový stav bdělosti. Prosinec 2023 a leden 2024 byl obdobím spíše dešťových srážek než sněhových. Došlo k tání sněhu doprovázeného dešťovými srážkami, které následovaly i v lednu 2024. Na základě průtokového profilu v obci Nekoř byl vyhlášen

druhý stupeň povodňové aktivity. Po celou dobu byla aktivována povodňová ochrana a zajištěno odčerpávání vody, které prováděla jednotka HS Žamberk. (Povodně na území České republiky v červnu 2020, 2020; Hančarová et al., 2022; Úsek předpovědní služby a oddělení klimatologie, 2024; Hydrologická ročenka České republiky 2019, 2020; Aktuální výjezdy, 2023)

Tabulka 7 – Hrozba povodně na území Žamberku v posledních 5 letech

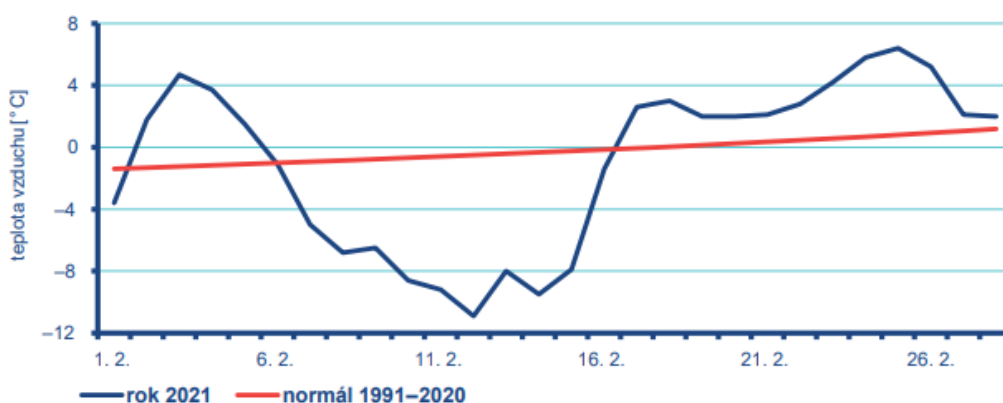
Zvýšené riziko hrozby povodně za posledních 5 let				
2019	2020	2021	2022	2023
NE	ANO	NE	ANO	ANO

Pozn. Tab. 7 byla vytvořena na základě údajů z Klimatologických ročenek 2020–2023, Povodňové zprávy o povodních na území České republiky v červnu 2020, Hydrologické ročenky ČR 2019, Zprávy o povodňové situaci v únoru 2022, o přehradě Pastviny.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

- **Náledí a ledovka**

Náledí a ledovka se nejčastěji vyskytují na mostech a ve stinných prostorách. Poslední roky jsou náledí a ledovka na území Žamberku častějším jevem. Teploty v zimním období se v posledních letech mnohem více mění z mrazů do teplot nad nulou, což vede k tání něhu během dne a nocím s dešťovými srážkami s následným poklesem teplot pod bod mrazu, kdy srážky přes noc na zemském povrchu zmrznou a vytvoří náledí. Změny teploty vzduchu v únoru roku 2021 lze vidět na Obr. 10.

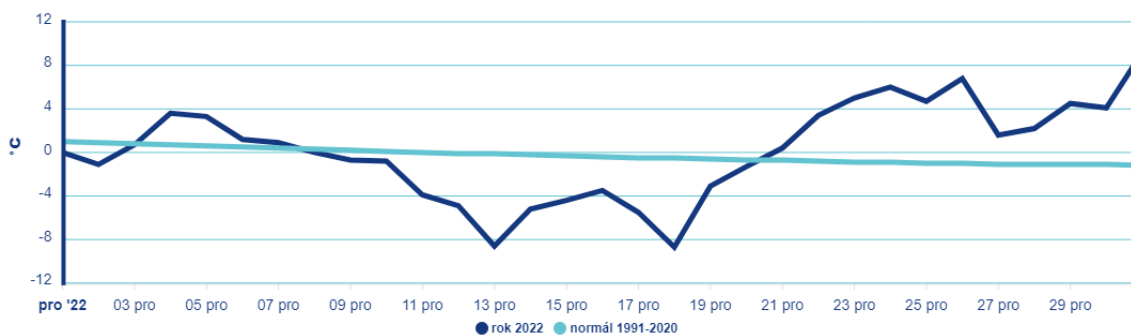


Obrázek 10 - Průběh průměrné denní teploty vzduchu na území ČR v únoru 2021 ve srovnání s normálem 1991–2020

Zdroj: Klimatologická ročenka České republiky 2021, 2022

Na Obr. 11 jsou křivkou znázorněny výkyvy teplot s hodnotami od 4 stupňů Celsia přes -9 stupňů Celsia až po 9 stupňů Celsia.

Průběh průměrné denní teploty vzduchu na území ČR v prosinci 2022 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1991–2020.



Obrázek 11 - Průběh průměrné denní teploty vzduchu na území ČR v prosinci 2022 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1991–2020.

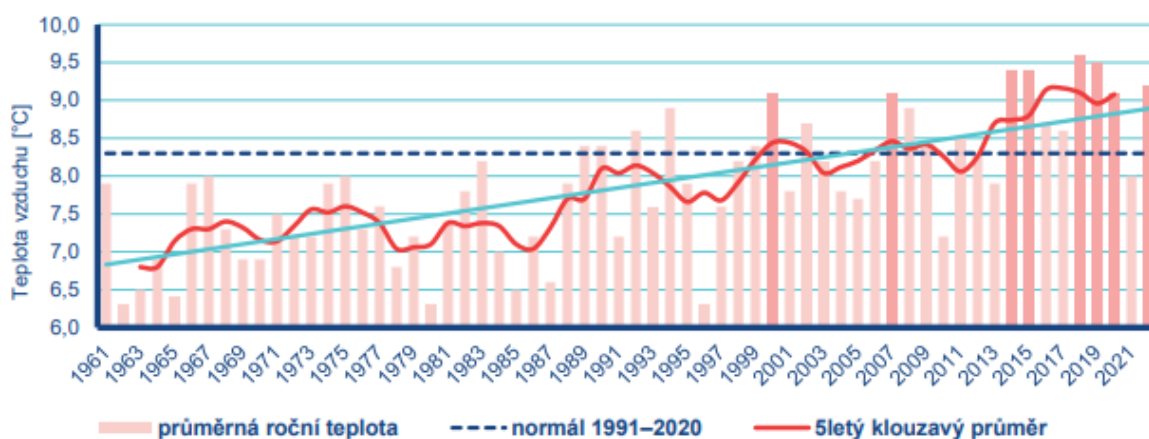
Zdroj: Klimatologická ročenka České republiky 2022, 2023

- **Velmi silný až extrémní vítr**

Velmi silný až extrémní vítr postihuje celé území České republiky. Rychlost větru s výškou stoupá a je ovlivňována reliéfem zemského povrchu v daném území a větrnými proudy. Průměrná rychlost se z dlouhodobé horizontu snižuje, ale výskyt extrémního větru naopak narůstá. Za silný vítr se v ČR považuje vítr s nárazy nad 65 km/h, za velmi silný vítr nad 85 km/h a za extrémní vítr je považován vítr s nárazy nad 110 km/h. Na území Žamberku se silný vítr objevuje minimálně dvakrát ročně v období jara nebo podzimu. (SIVS - Vítr, n.d.)

- **Dlouhodobé sucho**

V letním období dochází kromě přívalových dešťů také k dlouhodobým vysokým teplotám s absencí dešťových srážek. Dlouhodobé sucho se v posledních několika letech vyskytuje na území celé České republiky, má značné negativní dopady pro celou společnost a mělo by být zahrnuto do budoucích rizik. Sucho na úseku povodí Divoké orlice, protékající Žamberkem je dle monitorovací stanice Nekoř považováno při výšce hladiny vody 13 cm. (Hlásná a předpovědní povodňová služba, n.d.). Pravděpodobnost výskytu sucha bude na území obce Žamberk nižší, protože město bylo postaveno na území tehdejšího jezera. Avšak s narůstajícími dlouhodobými vysokými teplotami se riziko sucha zvyšuje a může vyústit až v pohromu.



Obrázek 12 – Průměrná roční teplota vzduchu [°C] na území ČR

Legenda: Průměrná roční teplota je v porovnání s normálem 1991–2020 proložena modrou přímkou

Zdroj: Klimatologická ročenka České republiky 2022, 2023

Průměrné teploty vzduchu narůstají, což společně s nedostatkem srážek v letních měsících negativně ovlivňuje hladinu podzemních spodních vod (Obr. 12).

- **Požár zapříčiněný přírodními vlivy**

Požáry v přírodě obvykle vznikají v období sucha. Jsou způsobovány především lidskou činností. Požáry způsobené přírodními vlivy na území ČR mohou být zapříčiněné zásahem blesku do přírodních objektů jako jsou například stromy. HZS Žamberk spolu se sborem dobrovolných hasičů Žamberk k požárům na území Žamberku vyjíždí často, avšak z velké většiny případů se jedná o požáry způsobené lidskou činností, což vyplývá z Tab. 8.

Tabulka 8 – Počet požárů dle příčin vzniku pro Územní odbor Ústí nad Orlicí

Příčina/Rok	2019	2020	2021	2022	2023
přírodní vlivy	1	0	2	0	2
lidská činnost	202	174	141	185	174

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024 dle Statistických ročenek HZS Pardubického kraje 2019–2023

Bleskem bylo během 5 let způsobeno pouze 5 požárů a lidskou činností o 871 požárů více.

- **Sněhové jevy – sněhová bouře, jazyky, závěje**

Vzhledem k nadmořské výšce 465 m n. mořem, jsou na území Žamberku v zimním období vyšší sněhové srážky s následnou sněhovou pokrývkou a sněhovými jevy. V zimním období dochází k nárazovým intenzivním sněhovým srážkám, které tvoří sněhové jazyky a závěje. Dalším sněhovým jevem je spojení silného větru se sněhovými srážkami s následným vznikem sněhových bouří. V případě výrazného oteplení může dojít k prudkému tání sněhu a následným záplavám. Kvůli rostoucím průměrným teplotám vzduchu se sněhové srážky snižují a sněhová pokrývka zmenšuje.

- **Zemětřesení, tornádo**

Zemětřesení se v České republice vyskytuje ve velmi nízkých intenzitách a na území obce nebyla zatím naměřena vyšší hodnota intenzity otřesů. Tornádo na území obce Žamberk nebylo zatím zaznamenáno, avšak výskyt tornáda byl již zaznamenán v přilehlých oblastech nedaleko obce a nelze ho jednoznačně vyloučit jako možnou hrozbu.

- **Výbuch sopky v zahraničí a smogová situace zapříčiněná přírodními vlivy**

Výbuch sopky může ovlivnit ovzduší a způsobit zvýšenou smogovou situaci. Taková to hrozba je málo pravděpodobná a případný sopečný popel při běžném výbuchu sopky by byl při proudění vzduchu rozptýlen a přímý dopad na území by nehrozil. Ačkoli při výbuchu velké sopečné erupce by mohla být Česká republika ohrožena změnou klimatu a skrze proudění vzduchu by mohl být sopečný prach roznesen až na tuzemské území.

Na přelomu března a dubna roku 2024 zasáhl Českou republiku písečný prach a ve většině oblastech ČR byl vyhlášen extrémní stupeň nebezpečí, včetně území obce Žamberk. Písečný prach přicházející ze Sahary se objevil i na konci března a v říjnu roku 2023 a jev bylo možné sledovat i v minulosti. (Tisková zpráva ČHMÚ, 2024)

8.1.1 Hodnocení pravděpodobnosti

Hodnocení pravděpodobnosti bylo provedeno expertním týmem a vychází z kritérií pravděpodobnosti stanovených v příloze č. 1 Analýzy hrozeb pro ČR. Kritéria slovního popisu byla adaptována a upravena pro potřeby závěrečné práce. (Analýza hrozeb pro Českou republiku - příloha č. 1 Provedení analýzy rizik, 2015)

Tabulka 9 – Hodnocení pravděpodobnosti výskytu rizik a hrozeb na území obce Žamberk

Rizika a hrozby	Kvantitativní označení	Kvalitativní označení	Slovní popis
Povodeň	3	Velmi pravděpodobné	Častý výskyt
Sněhové jevy	1	Málo pravděpodobné	Existuje téměř jen teoretická možnost.
Náledí a ledovka	3	Velmi pravděpodobné	Častý výskyt
Velmi silný až extrémní vítr	2	Pravděpodobné	Možný výskyt
Dlouhodobé sucho	2	Pravděpodobné	Možný výskyt
Požár zapříčiněný přírodními vlivy	1	Málo pravděpodobné	Existuje téměř jen teoretická možnost.
Zemětřesení	1	Málo pravděpodobné	Existuje téměř jen teoretická možnost.
Tornádo	1	Málo pravděpodobné	Existuje téměř jen teoretická možnost.
Výbuch sopky v zahraničí	1	Málo pravděpodobné	Existuje téměř jen teoretická možnost.
Smogová situace zapříčiněná přírodními vlivy	1	Málo pravděpodobné	Existuje téměř jen teoretická možnost.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Z výsledného hodnocení pravděpodobnosti (Tab. 9) vyplývá, že nejpravděpodobnějším jevem s častým výskytem je na území obce Žamberk povodeň a náledí a ledovka. Silný až extrémní vítr a dlouhodobé sucho jsou označeny jako pravděpodobné jevy s možným výskytem, což poukazuje na jejich potenciální dopad na danou oblast. Požár zapříčiněný přírodními vlivy, zemětřesení, tornádo, výbuch sopky v zahraničí, smogová situace zapříčiněná přírodními vlivy byly vyhodnoceny jako málo pravděpodobné s teoretickou možností výskytu.

8.2 Stanovení kontextu

Identifikovaným rizikům je stanoven kontext, tvořící podrobnosti o rizicích a hrozbách, které jsou potřebné k určení dopadů. Cílem stanovení kontextu je prostřednictvím vytvoření scénářů nastínit, jak identifikovaná rizika mohou ovlivnit obec včetně jejich obyvatel. Pro stanovení kontextu byla vybrána pouze identifikovaná rizika s pravděpodobností výskytu pravděpodobné (s hodnotou 2) a velmi pravděpodobné (s hodnotou 3). Tvorba scénářů vycházela z událostí a situací, které se udály v minulých letech. V souvislosti se stanovením kontextu byla využita metoda What if. Pro scénáře jednotlivých hrozeb byla expertním týmem hodnocena četnost možné aktivace scénáře na území obce Žamberk. Četnost byla hodnocena dle tabulky koeficientu četnosti uvedené v příloze č. 1 Analýzy hrozeb pro Českou republiku (Obr. 13).

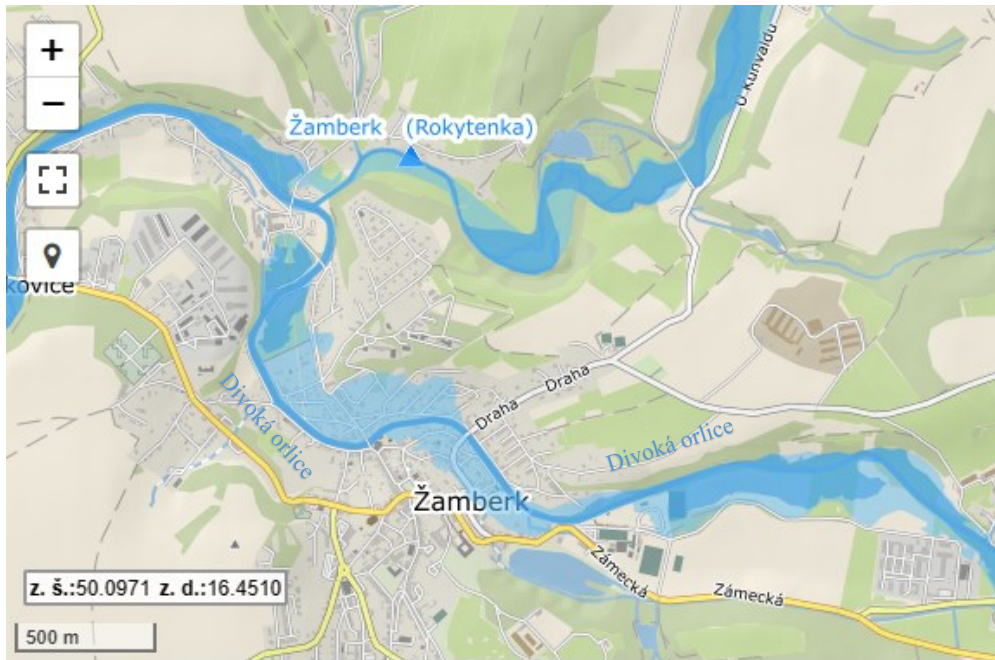
ČASOVÉ ÚDOBÍ FREKVENCE MOŽNÉ AKTIVACE NEBEZPEČÍ	F
1 x za několik měsíců (cca 1-6 měsíců a častěji)	10
1 x za více měsíců až 1 rok (cca 7 až 12 měsíců)	9
1 x za několik málo let (cca 2-4 roky)	8
1 x za více let (cca 5-10 let)	7
1 x za několik málo desetiletí (cca 2-3 desetiletí = cca 1 generace)	6
1 x za více desetiletí (cca 4-9 desetiletí = cca 2-3 generace)	5
1 x za cca 100 let	4
1 x za několik málo století (cca 2-4 století)	3
1 x za více století	2
1 x za 1000 let a více	1

Obrázek 13 - Koeficient četnosti (frekvence) možné aktivace nebezpečí

Zdroj: (Analýza hrozeb pro Českou republiku - příloha č. 1 Provedení analýzy rizik, 2015)

8.2.1 Povodeň

Historické údaje za poslední roky ukazují zvýšené množství úhrnu srážek s následnou nebezpečně zvýšenou hladinou vodních toků na řece Divoká orlice a říčce Rokytenka. Hrozba povodní s přibývajícimi lety vzrůstá. Pomocí povodňových map, lze určit jakou oblast by povodeň zasáhla. Přes řeku Divoká orlice vede několik mostů a lávek, které mohou být zasaženy povodněmi. Na vybraných mostech a lávkách jsou vyznačeny stupně povodňové aktivity. Limity pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity jsou uvedeny v Povodňovém plánu města Žamberk, přičemž stav ohrožení je vyhlášován při kulminačním průtoku (Q) 90 m³/s. V případech velkých přívalových povodních by mosty byly zasaženy, pokud by povodeň přesáhla 3. stupeň povodňové aktivity.



Obrázek 14 – Povodňová mapa Q5+Q20

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024;(Online povodňová mapa ČR, c2010-2024)

Povodňová mapa pro území Žamberku graficky znázorňuje záplavové území Q5 (tmavě modrá) a Q20 (světle modrá) (Obr. 14).



Obrázek 15 – Povodňová mapa Q20+Q100

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024; (Online povodňová mapa ČR, c2010-2024)

Uvedená mapa, kterou lze vidět na Obr. 15, graficky znázorňuje záplavové území 20leté (tmavě modrá) a 100leté povodně (světle modrá).

100letá voda by na rozdíl od 20leté vody zasáhla celý Sportovní a rekreační areál Pod Černým lesem nikoli pouze jeho část. Dále větší rozlívání vody je znázorněno v ulici Tovární a Havlíčkově nábřeží. Záplavové území 100leté povodně bylo vytvořeno z historických údajů povodně v roce 2000. V záplavovém území se převážně nachází obytné domy. Výrazné zaplavení je znázorněno v ulici Betlém, kterou by stoletá voda oproti 20leté zaplavila celou. Včetně obytných domů se v záplavovém území také nachází Obvodní oddělení PČR, úpravna vody, tři penziony, pizzerie a několik firem.

Dotazy položené při popisu scénáře, co se stane když.

- Dojde k přívalovým deštům.
- Bude zaplaveno území Sportovního a rekreačního areálu Pod Černým lesem.
- Budou zaplaveny či zničeny mosty.
- Dojde k povodním v zimním/letním období.
- Voda začne zaplavovat území mezi 14-20 hodinou.

Tabulka 10 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v letním období – 1. část

Stanovení kontextu – Povodeň v letním období (tok Divoké orlice)

Na začátku července, kdy přijíždí do města turisté, dojde k přívalovým deštům a přes noc ke zvýšení vodní hladiny toku Divoké orlice. Hladina vodního toku v 11 hodin stoupla tak, že hrozí rozlívání vody mimo koryto řeky. Jsou aktivovány povodňové orgány a pro vodní tok Divoké orlice je vyhlášen 2. stupeň povodňové aktivity. Výrazné dešťové srážky přetrvávají a voda zaplavuje území mimo koryto řeky. Voda se v 17 hodin rozlévá z koryta řeky, zaplavuje přilehlá území a budovy včetně části Autokempu v Areálu Pod Černým lesem, jež je naplněn z 60 % jeho kapacity, proto povodňové orgány vyhlásují stav ohrožení. Okolo 17. hodiny se většina obyvatel nachází již ve svých obydlích a obsazenost obytných domů je 80 %. Povodňové orgány postupují dle pokynů uvedených v Povodňovém plánu města Žamberk a ve spolupráci s JSDH Žamberk, a Technickými službami Žamberk, provádí zabezpečovací práce na vzdálenějším území od koryta řeky. Rozlívání vody z koryta řeky se rapidně blíží stanovenému záplavovému území 20leté vody. Oblast autokempu a přilehlých oblastí koryta řeky je nutné evakuovat. Na záchranných pracích včetně evakuace se podílí složky IZS – HZS Žamberk a jednotky PČR obvodního oddělení Žamberk, dále také příslušníci Městské policie Žamberk.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Tabulka 11 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v letním období – pokračování. Tab. 10, 2. část

Stanovení kontextu – Povodeň v letním období (tok Divoké orlice)

Evakuované osoby jsou shromážděny v přijímacích střediscích, která jsou zřízena na nádraží ČSAD a parkoviště u BILLY, kde jim budou sděleny informace a následně zařízeno nouzové ubytování. Nutné je také provést evakuaci obvodního oddělení PČR Žamberk. Je zaplavena lávka u Autocampingu Pod Černým lesem, lávka v ulici Husovo nábřeží, lávka v ulici Havlíčkovo nábřeží a lávka u ulice Betlém. Kvůli přetrvávajícím deštům je nutné upouštět vodu ze zámeckého rybníku a hrozí tak zaplavení mostu v ulici Zámecká na hlavní silnici I/11, která při úplném zaplavení může zamezit přístup do města z jedné strany. Proto je Městskou policií Žamberk silnice I/11 uzavřena z obou stran vjezdu do centra včetně ostatních silničních mostů, ke kterým voda sahá, ale nezaplavuje je. Povodeň postupuje a následně je zaplavena i oblast vodního zdroje nacházejícího se v záplavovém území a u vodního zdroje v oblasti Polska došlo k zastavení dodávek energie, a tím k celkovému zastavení dodávek pitné vody. V provozu je pouze jeden zdroj pitné vody, a proto je nutné zajistit nouzové zásobování vodou. Nouzové zásobování vodou je potřebné zajistit i pro obec Lukavice a Dlouhoňovice.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Tabulka 12 – Popis souvislostí povodně v obci Žamberk v letním období

Stanovení kontextu – Povodeň v letním období (řička Rokytenka)

Na začátku července, kdy přijíždí do města turisté, dojde k přívalovým deštům a přes noc k rapidnímu zvýšení vodní hladiny říčky Rokytenka. V 6 hodin ráno přesáhne voda kulminačního průtoku 10 m³/s. Výrazné dešťové srážky přetrvávají a voda v 11 hodin dosahuje na říčce kulminačního průtoku 15 m³/s. Jsou aktivovány povodňové orgány a vyhlášen stav pohotovosti na říčce Rokytenka. Obyvatelé oblasti U Kunvaldu a Polsko jsou varováni před hrozbou povodně a doporučují individuální ochranu obydlí. Odpoledne voda na říčce zaplavuje území mimo koryto řeky. Povodní je bezprostředně ohrožena silnice U Kunvaldu, dům č.p. 417, 435, 507, 712 a dům v oblasti Polsko č.p. 404, 412, 421, 522, 781, 1511 a v ulici Dymlovská 1113. Městská policie v uzavře silnici U Kunvaldu a nebezpečné úseky v ulici Dymlovská. Obyvatelé bezprostředně ohrožených domů jsou evakuováni do přijímacího střediska umístěného na nádraží ČSAD, kde jim jsou podány informace o stavu povodně a nouzovém ubytování.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Tabulka 13 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v zimním období – 1. část

Stanovení kontextu – Povodeň zimním období (Divoká orlice)

Na konci ledna napadlo velké množství sněhové pokrývky. 10. února teploty výrazně stouply a sněhové srážky se změnilly v dešťové, což vedlo k prudkému tání sněhu. Vodní hladina toku Divoké orlice výrazně stoupla. V 18 hodin je dosaženo 1. stupně povodňové aktivity a v pohotovosti jsou povodňové orgány. Sníh v kombinaci s deštěm zvedl hladinu vodního toku natolik, že v hodin kulminační průtok dosahuje 68 m³/s. V 19 hodin je kvůli říčce Rokytenka aktivována povodňová komise. Povodňové orgány v 8 hodin vyhlásují 2. stupeň povodňové aktivity a jsou uvedeny v pohotovost síly a prostředky pro zabezpečovací práce a povodňovou ochranu. Dle předpovědní a hlášené služby mají dešťové srážky v následujících dnech přetrvávat. Následující den v 14 hodin je s narůstající vodní hladinou prostřednictvím sirén informováno obyvatelstvo, nacházející se v záplavovém území o nutné evakuaci. V záplavovém územím se nachází Střední škola a základní škola Žamberk. Ve škole se v čase 14 hodin, nachází žáci, studenti a personál školy, které je spolu s obyvateli nutné evakuovat. Ve 14 hodin se v obytných domech spolu s pečovatelským domem nachází přibližně 55 % osob. Na evakuaci se podílí HZS Žamberk, SDH Žamberk a jednotky PČR obvodního oddělení. Evakuace probíhá dle informací a pokynů uvedených v příloze Plán evakuace a nouzového přežití Povodňového plánu města Žamberk. Evakuované osoby jsou shromážděny v přijímacích střediscích, která jsou zřízena na nádraží ČSAD, kde jim budou sděleny informace a následně bude zařízeno nouzové ubytování. Městská policie Žamberk z preventivních důvodů uzavírá most na silnici I/11, který je hlavním vjezdem do centra ze směru Šedivec. Srážky přetrvávají a spolu s tajícím sněhem po následujících 12 hodinách dosahuje hladina Divoké orlice svého maxima. Je vyhlášen stupeň ohrožení a na odtoku z nádrže Pastviny je vodoměrnou stanicí Nekoř hlášen průtok blížící se hodnotě Q100. Voda zaplavila území v okolí řeky, oblast vodního zdroje nacházejícího se v záplavovém území a u vodního zdroje v oblasti Polska došlo k zastavení dodávek energie, a tím k celkovému zastavení provozu.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Tabulka 14 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v zimním období – pokračování Tab. 13, 2. část

Stanovení kontextu – Povodeň v zimním období (Divoká orlice)
V provozu je pouze jeden zdroj pitné vody, a proto je nutné zajistit nouzové zásobování vodou. Nouzové zásobování vodou je potřebné zajistit i pro obec Lukavice a Dlouhoňovice. Dále jsou zaplaveny lávky a veškeré mosty nacházející se na úseku řeky protékající obcí Žamberk. Zatopený je také most na hlavní silni I/11. Most na silnici na Kunvald spojující ulice Tyršova a Na Drahách je poničen. Území Rekreačního areálu Pod Černým lesem je kompletně zatopeno.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Tabulka 15 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v zimním období

Stanovení kontextu – Povodeň v zimním období (říčka Rokytenka)
Na konci ledna napadlo velké množství sněhové pokrývky. 10. února teploty výrazně stouply a sněhové srážky se změnilly v dešťové, což vedlo k prudkému tání sněhu. Vodní hladina říčky Rokytenka, prudce reaguje na prudké dešťové srážky, proto během několika hodin dochází k vodnímu stavu hladiny vody 112 cm, proto je v 19 hodin okamžitě svolána povodňová komise a následně vyhlášen 2. stupeň povodňové aktivity. Městská policie Žamberk z důvodu hrozby povodně uzavírá průjezd silnicí III. třídy U Kunvaldu, které hrozí zaplavení vodou. Ohrožena je také místní komunikace na Kněžství a k Dymlovskému rybníku. Dle předpovědní a hlásné služby mají dešťové srážky v následujících dnech přetrvávat. Povodní jsou bezprostředně ohroženy domy v ulici U Kunvaldu č.p. 416, 417, 435, 507, 712, 778 a dům v oblasti Polsko č.p. 5, 153, 404, 412, 415, 421, 440, 488, 522, 527, 590, 781, 1511 a v ulici Dymlovská 1113, 1377. Následující den v 10 hodin je vyhlášen 3. stupeň povodňové aktivity. Bezprostředně ohrožení obyvatelé jsou vyzváni k evakuaci. Na evakuaci se podílí SDH Kunvald a SDH Žamberk. Evakuované osoby jsou shromážděny v přijímacích střediscích, která jsou zřízena na nádraží ČSAD, kde jim budou sděleny informace a následně bude zařízeno nouzové ubytování.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře

Hodnocení scénáře bylo provedeno na základě hodnot uvedených na Obr. 13 členy expertní skupiny (Tab. 16).

Tabulka 16 – Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře povodně

Povodeň v letním období – Divoká orlice	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více let (cca 5-10 let)	7
Povodeň v letním období – říčka Rokytenka	
Časové údobí četnosti	F
1 x za několik málo let (cca 2-4 roky)	8
Povodeň v zimním období – Divoká orlice	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více desetiletí (cca 4-9 desetiletí = cca 2-3 generace)	5
Povodeň v zimním období – říčka Rokytenka	
Časové údobí četnosti	F
1 x za několik málo desetiletí (cca 2-3 desetiletí = cca 1 generace)	6

Pozn.: F – frekvence možné aktivace (výskytu)

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Dle hodnocení expertním týmem je nejpravděpodobnější scénář s největší četností výskytu povodně v letním období na říčce Rokytence. Říčka rychle reaguje na přivalové deště a dochází k rychlému stoupání vodní hladiny. Přítok na říčce Rokytenka není nijak regulován jako tomu je u Divoké orlice, která je regulována pastvinskou přehradou.

8.2.2 Velmi silný až extrémní vítr

Nejčastěji se na území Žamberku vyskytuje silný až extrémní vítr na přelomu zimního a jarního období a dále také na podzim. Český hydrometeorologický ústav vydává výstrahu před silným větrem, a i když je výstraha silného větru vydávána předem, nelze provést dostatečnou přípravu před možnými dopady. Silný vítr zaměstnává především hasičské záchranné sbory. Zvyšuje počty výjezdu nejen na případy jako jsou spadlé stromy, ale také utržené, uvolněné nebo spadlé střechy či části krytin. Silný vítr je často také doprovázen bouřkou s vydatnými dešti.

Dotazy položené při popisu souvislostí, co se stane když.

- Vítr poškodí elektrické vedení,
- Dojde k uvolnění a stržení střešních krytin.
- Vítr vyvrátí stromy v blízkosti řeky Divoké orlice.

Tabulka 17 – Popis scénáře velmi silného větru v obci Žamberk

Stanovení kontextu – Velmi silný vítr

18. října byla Českým hydrometeorologickým ústavem vydána výstraha před velmi silným větrem s očekávanými nárazy nad 85 km/h vanoucího od severozápadu, který má do České republiky dorazit 19. října v 23:00. V 1 hodinu rychlost větru na území obce začíná přesahovat jeho obvyklou úroveň. Meteorologická stanice Žamberk zaznamenává v 1 hodinu a 30 minut vítr o rychlosti 25 m/s což odpovídá 90 km/h. Ve 3 hodiny je nahlášena porucha na vedení vysokého napětí na okraji Žamberku. Na polovině území Žamberku nefunguje elektrický proud. Silný vítr přes noc vyvrátil několik stromů v blízkosti řeky Divoké orlice, které svým vyvrácením snižují průtok vody, kde dochází ke zvyšování vodní hladiny. Na místo je vyslána jednotka HZS Žamberk a ve spolupráci s SDH Žamberk zajišťují plynulý odtok vody. Hasiči dále zasahují na náměstí Generála Knopa, kde došlo k pádu stromu na zaparkovaná auta. V 6 hodin je nhlášen objekt na železniční trati u železniční stanice Žamberk. Po příjezdu jednotek PČR Žamberk a HZS Ústí nad Orlicí je zjištěno, že se jedná o kusy plechové krytiny z výrobní haly, nacházející se v blízkosti železnice, která je aktuálně v rekonstrukci a kvůli velmi silnému větru došlo k jejímu uvolnění. Popadané větve spolu s vyvráceným stromem je hlášen na výjezdu z obce Žamberk ve směru na Šedivec. K místu vyjíždí jednotka HZS Žamberk a Sbor dobrovolných hasičů Líšnice. Na místo přijíždí Policie ČR obvodního oddělení Letohrad a odklání Pozastaven je provoz v oblasti přejezdu na rozhraní Žamberku a Dlouhoňovic a provoz na železnici. Obyvatelé města jsou v 15 hodin stále bez elektrické energie. Velmi silný vítr zůstává o rychlosti 25 m/s. Provoz na pozemní komunikaci v ulicích blokuje objekty, které se na komunikaci dostaly ze zahrad obyvatel. V 18 hodin velmi silný vítr ustupuje a rychlost větru se blíží běžné úrovni. Ve 20 hodin je obnoven provoz elektrické sítě.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře

Hodnocení scénáře bylo provedeno na základě hodnot uvedených na Obr. 13 členy expertní skupiny (Tab. 18).

Tabulka 18 - Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře extrémního větru

Velmi silný vítr	
Časové údobí četnosti	F
1 x za několik málo let (cca 2-4 roky)	8

Pozn.: F – frekvence možné aktivace (výskytu)

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Silný vítr s následným výpadkem proudu se na území Žamberku vyskytuje každý rok, proto byla expertní skupinou při hodnocení scénáře velmi silného větru a dle přechozích událostí stanovena četnost cca 1x za 2 roky.

8.2.3 Náledí a ledovka

Častějším jevem vyskytujícím se na území města je náledí a ledovka. Náměstí včetně Městského úřadu Žamberk a dalších klíčových obchodů důležitých pro uspokojení potřeb osob je situováno na kopci, což v zimním období přináší rizika spojená s úrazy, skoronehodami a nehodami, zejména při přístupu na toto území. Ohroženi jsou zejména senioři, těhotné ženy a lidi s osteoporózou.

Dotazy položené při popisu souvislostí, co se stane když.

- Dojde kvůli náledí k několika dopravním nehodám ve městě Žamberk.
- V odpoledních hodinách se oteplí, začne tát sníh a přidají se dešťové srážky, které kvůli poklesu teplot pod bod mrazu zmrznou.

Tabulka 19 – Popis scénáře náledí v obci Žamberk

Stanovení kontextu – náledí

V lednu je Českým hydrometeorologickým ústavem pro území ORP Žamberk vydána pro následující dva dny výstraha náledí s vysokým stupněm nebezpečí. Během odpoledních hodin stoupla teplota vzduchu na 6 stupňů Celsia. Následně se přidaly dešťové srážky. Ve večerních hodinách začínají teploty klesat. Tající sníh spolu s deštěm dopadajícím na zemský povrch začíná umrzat. Před 7 hodinou ranní je operačním střediskem vyslána jednotky HZS Žamberk k nehodě 5 aut, ke které došlo na hlavní silnici třídy I/11. Čtyři auta zablokovali dopravu na silnici, přičemž jedno auto skončilo v příkopě převrácené střechou dolů, proto k nehodě vyjíždí i zdravotnická záchranná sužba Ústí nad Orlicí. Následně přijíždí PČR Žamberk, která pomáhá se řízením dopravy a zajištěním celé situace. Řízení dopravy komplikuje mlha. Náledí komplikuje dopravu na celém území obce s rozšířenou působností Žamberk a Ústí nad Orlicí. Pracovníci správy a údržby silnic Pardubického kraje nejsou schopni zajistit dostatečná opatření ke zmírnění nebezpečí náledí a pokrýt rozsáhlé území. V 10 hodin na křižovatce spojující ulici Havlíčkovo nábřeží s ulicí Hluboká došlo k nehodě dvou aut, kdy auto jedoucí po ulici Hluboká z důvodu ledovky nedokázalo včas zabrzdit a dát tak přednost v jízdě autu jedoucímu z Havlíčkova nábřeží. Jeden z řidičů kvůli závažnějšími zranění musel být převezen do nemocnice v Ústí nad Orlicí, druhý řidič vyvázl pouze s lehkým zraněním a byl odvezen na Polikliniku Žamberk. Zdravotnická záchranná služba byla informována o stavu silnice v místě nehody a nucena tak vybrat delší trasu pro příjezd k místu nehody. V odpoledních hodinách vzrostla teplota vzduchu a hrozba náledí ustoupila, avšak k večerním hodinám teplota vzduchu výrazně klesla pod bod mrazu a roztátý sníh znovu umrzá. Následující den v 7:30 jedoucí kamion zablokoval silnici I/11 kvůli náledí a hmotnosti kamionu nebyl řidič schopen vyjet nahoru na Masarykovo náměstí a zablokoval tak oba dopravní pruhy. Silnice tak byla zablokována na 2 hodiny. V 13 hodin teplota vzduchu výrazně stoupla a dále pod bod mrazu neklesla.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Scénář vytvořený pro náledí lze použít i pro tvorbu scénáře ledovky. Do scénáře ledovky lze zahrnout výpadek elektrického proudu.

Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře

Hodnocení scénáře bylo provedeno na základě hodnot uvedených na Obr. 13 členy expertní skupiny (Tab.20)

Tabulka 20 - Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře náledí

Náledí	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více měsíců až 1 rok (cca 7 až 12 měsíců)	9

Pozn.: F – frekvence možné aktivace (výskytu)

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Náledí na území obce Žamberk s dopravními nehodami se na území obce může vyskytnout každý rok, proto byla četnost stanovena na 1x za rok.

8.2.4 Dlouhodobé sucho

Pravděpodobnost výskytu sucha je na území obce Žamberk nižší, protože město bylo postaveno na území tehdejšího jezera. Avšak s narůstajícími dlouhodobými vysokými teplotami se riziko sucha zvyšuje a může vyústit až v pohromu.

Dotazy položené při popisu souvislostí, co se stane když.

- V letním období dlouhodobě trvají vysoké teploty vzduchu, bez dešťových srážek.
- Dojde k velmi nízkým zásobám pitné vody.

Tabulka 21 – Popis scénáře dlouhodobého sucha v obci Žamberk – 1. část

Stanovení kontextu – dlouhodobé sucho
V důsledku dlouhodobých vysokých teplot, které začaly na začátku června a minimálních srážkách dochází k nedostatku vláh v půdě a k postupnému vysychání vegetace a zemědělských ploch. Nedostatek srážek společně s dlouhodobými vysokými teplotami, které některé dny překračují denní maxima způsobuje rapidní snižování hladiny podzemních vod, což má negativní dopady na zásoby pitné vody. Městský úřad Žamberk vyzývá obyvatele obce k úspornému využívání vody a omezení zavlažovacích systémů a napouštění bazénů.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Tabulka 22 - Popis scénáře dlouhodobého sucha v obci Žamberk – pokračování Tab. 21, 2. část

Stanovení kontextu – dlouhodobé sucho
Po dalších 3 týdnech dochází k takovému nedostatku podzemních vod, že obec není schopna zásobovat všechny obyvatele obce včetně obyvatel Lukavice a Dlouhoňovice. Obec je nucena zajistit nouzové zásobování pitnou vodou pro obec Lukavice, Dlouhoňovice a 40 % obyvatel obce Žamberk.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře

Hodnocení scénáře bylo provedeno na základě hodnot uvedených na Obr. 13 členy expertní skupiny (Tab. 23)

Tabulka 23 - Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře dlouhodobého sucha

Dlouhodobé sucho	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více let (cca 5-10 let)	7

Pozn.: F – frekvence možné aktivace (výskytu)

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Vzhledem k vzrůstajícím teplotám vzduchu a vyvíjejícímu se trendu je možné odhadovat četnost výskytu dlouhodobého sucha na 1x za 5–10 let.

8.3 Výsledné zhodnocení četnosti aktivace možných scénářů

Hodnocením se s nejvyšší frekvencí četností možné aktivace scénáře ukázala hrozba náledí, která se vykytuje na území obce minimálně jednou ročně. Velmi silný vítr je hrozbou, která se může vyskytnout na území Žamberku 1x za několik málo let přibližně 1x za 2–4 roky, proto byla stanovena frekvence s hodnotou 8. Nejnižší hodnotou frekvence byly ohodnoceny scénáře s hrozbou 100leté povodně (povodně v zimním období), u kterých lze dle historických dat předpokládat výskyt 1x za několik málo desetiletí až jednou za více desetiletí (Tab. 24).

Tabulka 24 – Zhodnocení četnosti možné aktivace scénáře

Náledí	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více měsíců až 1 rok (cca 7 až 12 měsíců)	9
Velmi silný vítr	
Časové údobí četnosti	F
1 x za několik málo let (cca 2-4 roky)	8
Povodeň v letním období – říčka Rokytenka	
Časové údobí četnosti	F
1 x za několik málo let (cca 2-4 roky)	8
Povodeň v letním období – Divoká orlice	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více let (cca 5-10 let)	7
Dlouhodobé sucho	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více let (cca 5-10 let)	7
Povodeň v zimním období – říčka Rokytenka	
Časové údobí četnosti	F
1 x za několik málo desetiletí (cca 2-3 desetiletí = cca 1 generace)	6
Povodeň v zimním období – Divoká orlice	
Časové údobí četnosti	F
1 x za více desetiletí (cca 4-9 desetiletí = cca 2-3 generace)	5

Pozn.: F – frekvence možné aktivace (výskytu)

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Hrozby jsou uspořádány od scénářů s nejvyšší hodnotou frekvence po nejnižší.

8.4 Odhad dopadů

Odhad dopadů vychází z vytvořených scénářů (popisu souvislostí). Dopady jsou odhadovány na základě objektů nacházejících se na území města a jejich údajů o objektech, údajů o počtu obyvatel v obci Žamberk, celkové kapacity ubytování Sportovního a rekreačního areálu Pod Černým lesem a na základě stanoveného záplavového území. Do odhadu dopadů jsou zahrnuty pouze zasažené a ohrožené osoby. Finanční dopady nejsou zahrnuty z důvodu nedostatku informací.

8.4.1 Odhad dopadů – povodeň

V roce 2023 byla dokončena nová protipovodňová opatření na toku Divoké orlice, která mají zvýšit ochranu před povodněmi a snížit tak dopad povodně na území obce. Pro nová protipovodňová opatření není zatím stanoveno nové záplavové území ani přepočítán průtok vody.

Dopady jsou odhadovány dle záplavového území zahrnující staré protipovodňové opatření. Avšak pro jednotlivé scénáře je proveden i odhad dopadů, který vychází z předpokládané ochrany nových protipovodňových opatření a dostupných informací popsanych v Povodňovém plánu města Žamberk.

Povodeň v letním období – Divoká orlice

Povodeň na toku Divoké orlice ohrozí 595 osob, které je také nutné evakuovat, z čehož je 199 lidí ubytovaných v Autocampingu Pod Černým lesem. Bez zabezpečovacích prací, provedených na vzdálenějším území od toku Divoké orlice, by povodeň zasáhla 694 osob, včetně ubytovaných lidí v Autocampingu. Zničené nejsou pouze přilehlé domy a zaplavené lávky, ale i zařízení ve Sportovním a rekreačním areálu, zařízení pro úpravu pitné vody a celkové zajištění obnovy chodu úpravny a obnovu (případnou dekontaminaci) pitné vody. Mosty zničené nejsou, avšak je nutné zajistit provedení kontroly konstrukce mostů a pilířů. Kvůli zasaženým zdrojům pitné vody je nutné zajistit zásobování pitnou vodou pro 6 150 osob na území Žamberku a 1966 osob na území Lukavice a Dlouhoňovic.

Je také zapotřebí brát v úvahu, že se nejedná o 100% obsazenost budov a nebudou tak ohroženi všichni obyvatelé předpokládaného záplavového území, nýbrž pouze ti, kteří se v daném časovém úseku nachází ve svých obydlích. Povodeň na toku Divoké orlici by po zavedení nových protipovodňových opatření hrozila 50 osob.

Povodeň v letním období – říčka Rokytanka

Záplavové území říčky Rokytanka tvoří z velké části louky a lesy. Proto povodeň na říčce Rokytanka nebude mít fatální dopad na obyvatele a majetek. Při 80% obsazenosti obytných budov je zasaženo 32 osob. Do dalších nákladů je potřebné zahrnout náklady spojené s evakuací a nouzovým ubytováním.

Povodeň v zimním období – Divoká orlice

Povodeň na toku Divoké orlice zasáhne 545 osob, které je také nutné evakuovat. Zničené nejsou pouze domy ale také lávky. Poničen je také most spojující ulici spojující ulice Tyršova a Na Drahách, zařízení pro úpravu pitné vody a celkové zajištění obnovy chodu úpravny. Do dalších nákladů je také potřeba zahrnout veškeré úkony spojené s nouzovým zásobováním pitné vody, evakuací a nouzovým ubytováním a obnovovacími pracemi, včetně obnovy pitné vody. Nutné je také zajistit provedení kontroly konstrukce mostů a pilířů.

Pokud by obsazenost budov byla 80 % a povodeň umístěna do stejného časového kontextu, zasáhla by 690 osob. Povodeň na toku Divoké orlice po zavedení nových protipovodňových opatření by ohrozila 521 osob.

Povodeň v zimním období – říčka Rokytěnka

Při obsazenosti obytných budov z 40 % povodeň v zimním období zasáhne 28 osob. Povodeň by zcela zaplavila silnici III. třídy, vymlela přilehlé břehy a krajnici silnice.

8.4.2 Odhad dopadů – velmi silný vítr

Extrémní vítr zapříčinil poruchu elektrického vedení na několika místech, což vedlo k výpadku energie, trvajícím 28 hodin. Lze předpokládat, že se během výpadku na území obce nachází 95 % obyvatel. V provozu je také autokemp a penzion nacházející se ve Sportovním a rekreačním areálu Pod Černým lesem. Výpadek elektrického proudu na území Žamberku způsobeného extrémním větrem zasáhne 3023 osob. Výpadek energie ovlivní chod komunity v obci Žamberk.

Vodovy a kanalizace v případě dlouhodobého výpadku nejsou bez 10 elektrocentrál schopni zajistit plnohodnotnou dodávku pitné vody, proto je nutné počítat s nouzovým zásobováním vody (Časopis 112 ROČNÍK XVI ČÍSLO 4/2017, 2017)

8.4.3 Odhad dopadů – náledí

V důsledku vzniku náledí došlo k nehodě 7 aut, z čehož 3 osoby byly zraněny. Ohroženy jsou všechny osoby nacházející se na území Žamberku. Kvůli náledí došlo k zablokování významné silniční infrastruktury konkrétně silnici I/11 a tím ke komplikacím plynulosti dopravy a nutnosti zajištění objízdné trasy.

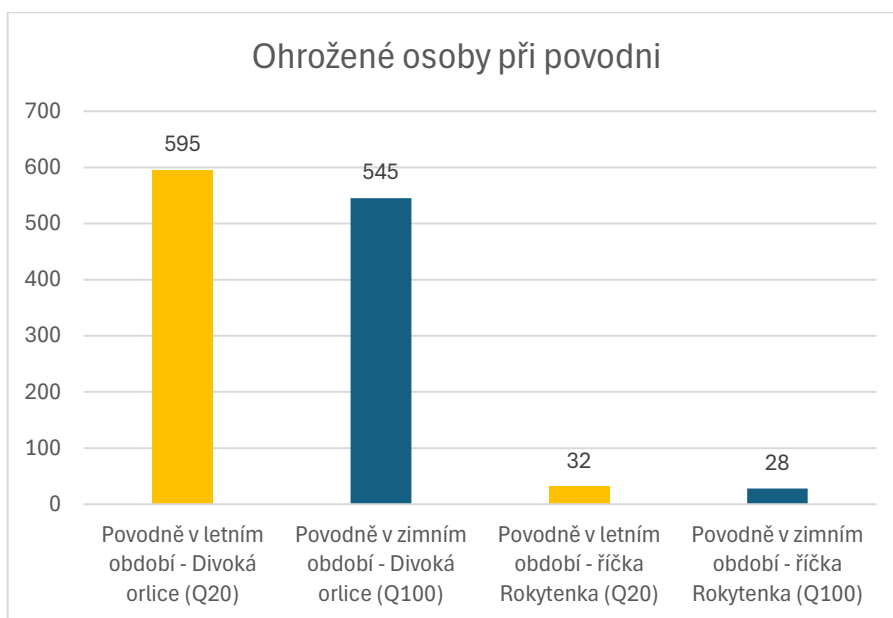
8.4.4 Odhad dopadů – dlouhodobé sucho

Dlouhodobé sucho s minimálními dešťovými srážkami zasáhne 2 400 osob nacházejících se na území obce Žamberk, pro které bude nutno zajistit nouzové zásobování pitnou vodou. Dopadem dlouhodobého sucha jsou zasaženi nejen obyvatelé města Žamberk, ale také Lukavice a Dlouhoňovice, pro které obec Žamberk zajišťuje zásobování pitnou vodou.

9 POROVNÁNÍ DOPADŮ JEDNOTLIVÝCH SCÉNÁŘŮ

Na základě provedeného posouzení rizik na území obce Žamberk jsou zhodnoceny potenciální dopady vytvořených scénářů vycházejících z identifikovaných rizik a hrozeb.

Mezi velmi pravděpodobné hrozby a rizika identifikované na území obce patří povodeň. Při stanovení kontextu byly vytvořené scénáře povodně o intenzitě 20leté vody a 100leté vody, přičemž 20letá voda byla simulována do letního období a časového úseku, kdy se většina obyvatel nachází ve svých obydlích a na území obce jsou ubytováni turisté, zatímco 100letá voda byla zasazena do zimního období s časovým úsekem obsazenosti budov 40 %. I přesto, že intenzita povodně byla v letním období nižší, bylo ohroženo více osob než při povodni v zimním období (Graf 2).

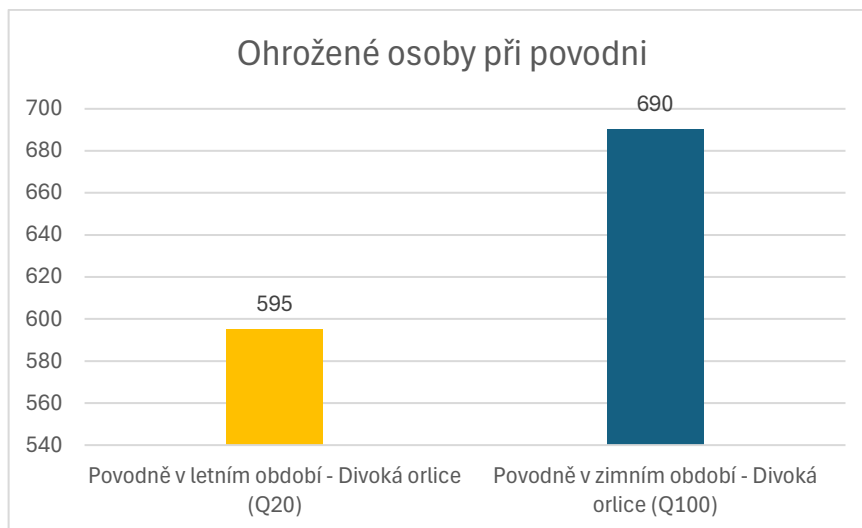


Graf 2 – Porovnání dopadů scénářů povodní v letním a zimním období

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Oblast v blízkosti říčky Rokytenky neobývá mnoho obyvatel, a proto dopady povodně obou scénářů nejsou výrazné. 100letá voda sice zaplaví větší území, avšak z velké části se jedná o území neobydlené, proto rozdíl v ohrožených osobách je minimální (Graf 2).

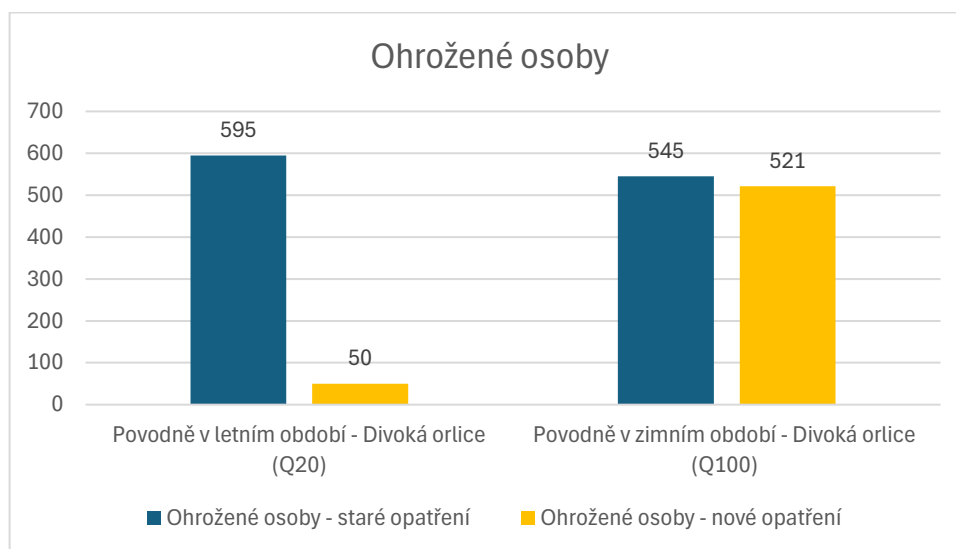
Pokud by byl scénář povodně v zimním a letním období zasazen do stejného časového úseku, bylo by 100letou vodou ohroženo více osob (Graf 3), než 20letou jak je tomu v Grafu 2.



Graf 3 – Porovnání dopadů scénářů v letním a zimním období při obsazenosti budov z 80 %

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Porovnány jsou také dopady povodně při starých a nových protipovodňových opatření, které byly komplexně dokončeny v roce 2023 (Graf 4). Odhad ohrožených osob pro nové opatření vychází z jejich předpokládané ochrany proti 20leté vodě. Stará opatření disponují bohatšími historickými daty a znalostmi o území, což umožňuje podrobnější odhad ohrožení než u opatření nových.

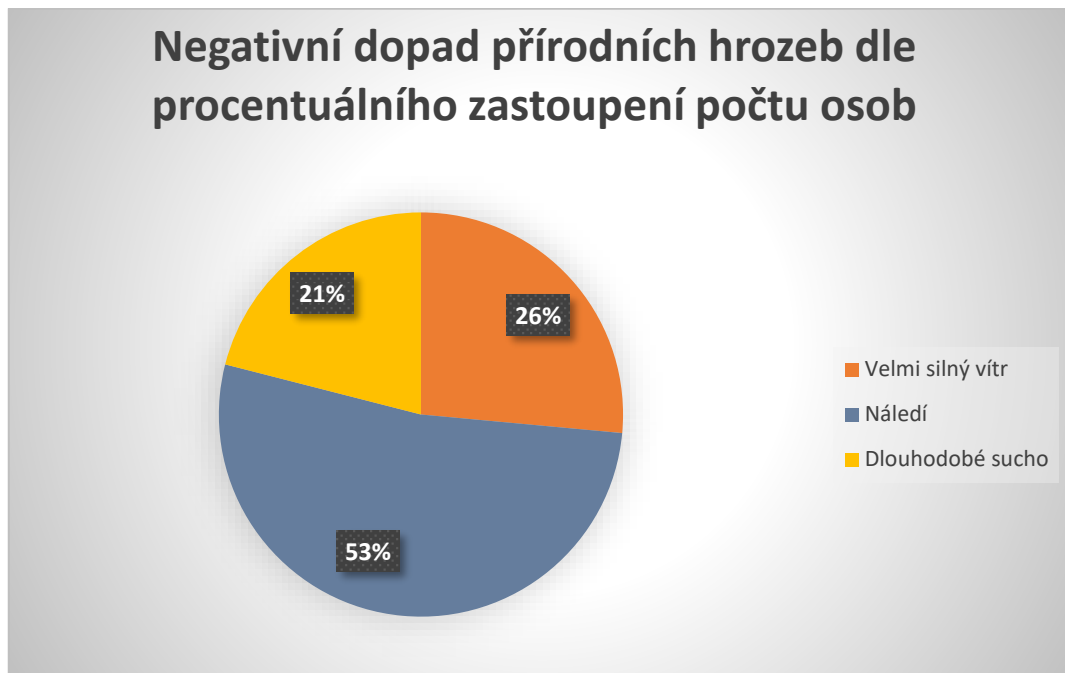


Graf 4 – Porovnání odhadovaných ohrožených osob při nových a starých opatřeních

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Povodeň v letním období (Q20) dle údajů starých protipovodňových opatření ohrozí 595 osob, zatímco při současných opatření by se jednalo pouze o 50 ohrožených osob. Nové opatření sníží počet ohrožených osob přibližně o 91,60 %.

Negativní dopad přírodních hrozeb na osoby nacházející se na území obce je prezentován procentuálním zastoupením. Největší podíl 53 % představuje náledí, následované velmi silným větrem, který negativně ovlivňuje 26 % osob. Dále dlouhodobé sucho, které postihuje 19 % obyvatel (Graf 5).



Graf 5 – Negativní dopad přírodních hrozeb dle procentuálního zastoupení počtu osob

Zdroj: Vlastní zpracování, 2024

Do porovnání dopadů znázorněném v Grafu 5 nejsou zahrnuty dopady scénářů povodní, a to z důvodu, že událostmi jako je náledí, velmi silný vítr a dlouhodobé sucho jsou osoby pouze nepřímo ohroženy, zatímco u povodní jsou osoby přímo ohroženy a čelí okamžitému nebezpečí pro svůj život a majetek. Proto by celkové dopady povodní byly při zahrnutí finančních škod na majetku a infrastrukturu větší, než při hrozbě náledí či extrémního větru. Tento rozdíl vyžaduje individuální přístup a vhodná opatření pro každý typ události.

Také je nutno podotknout, že scénáře vytvořené pro hrozbu povodně nepočítají se všemi potenciálně ohroženými a zasaženými osobami a počet zasažených či ohrožených osob je odhadován a predikován na základě pracovní doby a obsazenosti budov dle daného časového úseku.

10 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ K REDUKCI RIZIK NA ÚZEMÍ OBCE ŽAMBERK

Vybagrování koryta řeky Divoké orlice a říčky Rokytenky a vznik lužních lesů

Nově vybudovaná protipovodňová opatření zahrnující betonové zídky, zrychlují průtok vody a negativně ovlivňují následný tok řeky Divoké orlice. Zrychlení průtoku vody výrazně ohrožuje obyvatele sousední obce Helvíkovice. Na území obce hrozí kvůli zrychlenému průtoku větší rozlití řeky Divoké orlice a rozšíření záplavového území. Vhodnější variantou by pro prevenci povodní a snížení rizika škodlivých dopadů na obyvatelstvo a majetek bylo vybagrování koryta řeky a úprava území pro vznik lužních lesů. Tyto dvě opatření by nezvyšovala rychlost průtoku vody v řece. Lužní lesy by napomohly zadržování vody v krajině a tím i snížení hladiny vodního toku a rychlosti průtoku. Vznik lužních lesů by byl vhodný i pro vodní tok říčky Rokytenky a mohl by tak pomoci ochránit stávající obytné domy nacházející se poblíž říčky.

Vytvoření meandrů na toku Divoké orlice

Dalším klíčovým opatřením je vytvoření meandrů na vodním toku řeky Divoké orlice, což zahrnuje úpravu jejího průběhu tak, aby se zvýšila její kapacita. Meandry umožňují snížit rychlost průtoku vody a rozložit nárazové vlny povodní, čímž se minimalizuje riziko eroze břehů a zaplavení přilehlých oblastí. Vytvoření meandrů by bylo možné na okraji obce Žamberk mezi firmou ZEZ SILKO, s.r.o. a Rekreačním areál Pod Černým lesem.

Monitoring hodnot a případných nedostatků nových protipovodňových opatření

Monitorování a zaznamenávání hodnot a případných nedostatků nových protipovodňových opatření by umožňovalo identifikovat potenciální slabiny v systému ochrany před povodněmi a včasně reagovat na možné problémy. Zaznamenávání hodnot a nedostatků nových opatření by sloužilo jako základ pro jejich další optimalizaci a zdokonalování, čímž by zvýšilo účinnost a spolehlivost protipovodňových opatření.

Vedení záznamů o zvýšené pravděpodobnosti vzniku živelních pohrom

Systematické vedení záznamů o zvýšené pravděpodobnosti vzniku živelních pohrom na území Žamberku by obci poskytlo cenné informace pro budoucí plánování a zajišťování připravenosti na jednotlivé rizika a hrozby. Zaznamenané hodnoty a výstrahy by umožňovaly statistický přehled, který by obci mohl být nápomocen při aktualizacích identifikovaných rizicích a hrozeb a pro minimalizaci živelních pohrom.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce je vytvoření plánovací dokumentace. Pro naplnění práce bylo potřeba nejdříve provést charakteristiku území, vymezení stávajících opatření na území Žamberku, identifikaci rizik na území obce Žamberk a vybranou metodou provést jejich posouzení.

Posouzením rizik bylo zjištěno, že přírodní rizika a hrozby na území obce s velmi pravděpodobným výskytem jsou povodně, náledí a ledovka, jako hrozby s pravděpodobným výskytem byla identifikována hrozba velmi silného až extrémního větru a dlouhodobé sucha. Hodnocení frekvence jednotlivých scénářů ukazuje, že nejčastěji se na území obce vyskytuje náledí, následované extrémním větrem a povodní v letním období. Tyto přírodní katastrofy by měly významný dopad na klíčovou infrastrukturu města, včetně hlavní silniční sítě, dalších pozemních komunikací nacházejících se v blízkosti vodních toků, obytných domů, Rekreačního areálu Pod Černým lesem a zdroje zajišťující zásobování pitnou vodou. Extrémní vítr by mohl také způsobit poruchy v elektrické síti, což by vedlo k rozsáhlým výpadkům elektřiny pro obyvatele obce.

Dle výsledků posouzení rizik a sledování vývojových trendů vyplývá, že by do budoucích plánů měla být zahrnuta hrozba dlouhodobého sucha. Tato skutečnost poukazuje na potřebu aktualizace současných dokumentů, aby byla zohledněna možnost dlouhodobého sucha a jeho potenciální dopady na území obce. Naopak, sněhová kalamita není v současné době považována za významnou hrozbu. Data a informace o vzrůstajících teplotách vzduchu a snižujícího se množství sněhových srážek naznačují, že pravděpodobnost vzniku sněhových kalamit a jevů na území obce klesá.

Výsledné porovnání dopadů u scénářů povodně znázorňuje, že nelze srovnávat dopady povodně v letním a zimním období. V letním období se na území města zdržuje více turistů, což je způsobeno především Rekreačním areálem Pod Černým lesem. Důležité je také brát v potaz obsazenost budov a délku trvání přírodních hrozeb. Také nelze například porovnávat dopady scénářů náledí se scénářem povodně. Při scénáři náledí jsou osoby pouze nepřímo ohroženy a pokud by omezily cestování a vycházení z domů na minimum vyhnuly by se tak riziku dopravní nehody či pádu. Kdyžto u scénáře povodně jsou osoby ohroženy přímo a nejvhodnějším způsobem ochrany je tak jejich evakuace z obydlí. Rozdíl by byl také, pokud by do dopadů byly zahrnuty finanční škody.

Scénáře v diplomové práci jsou vytvořeny jako scénář dané hrozby s více souvislostmi a dopady. Obce mohou pro jednotlivé hrozby vytvořit konkrétnější scénáře zaměřené na jednu událost jako například popis souvislostí v případě dlouhodobého blackoutu, způsobeného extrémním větrem či poškození objektu extrémním větrem s následným únikem nebezpečné látky a tím získat potřebné informace, nedostatky a slabé stránky při zvládnání pohrom.

Plánovací dokumentace přináší přehled a jiný pohled na problematiku přírodních hrozeb a rizik na území obce Žamberk, poskytuje praktická doporučení pro zlepšení připravenosti a ochrany obyvatelstva a může být cenným nástrojem pro budoucí plánování a připravenost. Dalším přínosem práce, že je může sloužit jako model pro další obce při hodnocení jejich vlastní připravenosti a zranitelnosti vůči přírodním pohromám.

Na základě posouzení rizik na území obce Žamberk lze konstatovat, že obec je v rámci svých možností a schopností dostatečně připravena.

Posouzení rizik na regionální úrovni je zásadním krokem pro správné posouzení rizik a identifikaci hrozeb na celostátní úrovni. Čím větší důraz bude kladen na posouzení rizik a jejich výstupem budou identifikovaná rizika a hrozby ohrožující obce, tím lépe a jednodušeji budou identifikována a posouzena rizika ohrožující stát jako celek. Je nezbytné, aby regionální posouzení rizik bylo pevně integrováno do celostátní strategie pro zvládnání krizových situací, což umožní efektivní ochranu obyvatelstva a majetku před živelnými pohromami. Jejich identifikace a odpovídající příprava na ně jsou klíčové pro minimalizaci škod a zachování stability a bezpečnosti občanů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGRO ŽAMBERK A.S. *Agro Žamberk*. Online. Dostupné z: <https://www.agrozamberk.cz/>. [cit. 2024-03-12].

Aktuální výjezdy, 2023. Online. HZS Pardubického kraje. Dostupné z: <https://www.hzspa.cz/vyjezdy/udalost.php?id=210825053>. [cit. 2024-04-12].

Analýza hrozeb pro Českou republiku - příloha č. 1 Provedení analýzy rizik, 2015. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/koncepcni-materialy-priloha-1-pdf.aspx>. [cit. 2024-04-13].

Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015. PDF. PAULUS, Mgr. et Mgr. František; KRÖMER, plk. Ing. Antonín; PETR, kpt. Mgr. Jan a ČERNÝ, plk. Ing. Jaroslav. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/analyza-hrozeb-zprava-pdf.aspx>. [cit. 2023-11-18].

Analýza rizik pro úroveň krajů a obcí s rozšířenou působností: Návrh metodického postupu – „Metodický postup ANALÝZA“, 2016. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/metodika-analyzy-rizik-docx.aspx>.

Assessment of climate-related risks: A 6-step methodology, 2021. PDF. Adaption Community. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Dostupné z: https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2021/04/GIZ_CRA-6-step-methodology.pdf. [cit. 2024-02-05].

BLAŽEK, Jiří, c2014. *Metodický manuál pro přípravu specialistů ochrany obyvatelstva: 7.1 Varování a informování obyvatelstva*. Online. Vzdělávání členů SH ČMS. SH ČMS. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=72&head=180&subhead=501>. [cit. 2022-10-19].

BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ BABS, 2023. *Katalog der Gefährdungen*. PDF. Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS. Dostupné z: <https://backend.babs.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-babsch-files/files/2024/03/01/688360c7-2703-4ace-88b4-4182446a4a15.pdf>. [cit. 2024-01-30].

Časopis 112 ROČNÍK XVI ČÍSLO 4/2017, 2017. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/hasicien/docDetail.aspx?docid=22032478&docType=ART&chnum=7>. [cit. 2024-04-08].

ČESKO, 1993. Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., ústava České republiky. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-1>.

ČESKO, 2000. Zákon č. 240/2000 Sb. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: . 73/2000.

ČESKO, 2001. Vyhláška č. 328/2001 Sb., Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In: . Částka 127. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328/zneni-20220101>.

ČESKO, 2002. Vyhláška č. 318/2002 Sb., Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu. In: . Dostupné také z: https://sujb.gov.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/9_318_2002_Sb.pdf.

ČESKO, 2002. Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: . 133/2002. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>.

ČESKO, 2018. Vyhláška č. 79/2018 Sb. Vyhláška o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace. In: . 40/2018. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-79>.

Databáze demografických údajů za obce ČR: Územní změny, počty obyvatel, narození, zemřelí, stěhování (1971-2022). Online. Český statistický úřad. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/137914987/cz0534.xlsx>. [cit. 2024-03-05].

Drought, 2024. Online. World Health organization. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/drought#tab=tab_1. [cit. 2024-02-20].

Earthquakes. Online. The International Charter Space and Major Disasters. Dostupné z: <https://disasterscharter.org/web/guest/disaster-types/-/article/earthquakes>. [cit. 2024-02-26].

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA), 2018. *Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA) and Stakeholder Preparedness Review (SPR) Guide: Comprehensive Preparedness Guide (CPG) 201*. PDF. FEMA. 3rd ed. Dostupné z: <https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-04/CPG201Final20180525.pdf>. [cit. 2023-11-18].

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA), 2019. *2019 National Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA)*. Online. Federal Emergency Management Agency's (FEMA). Dostupné z: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-06/fema_national-thira-overview-methodology_2019_0.pdf. [cit. 2023-10-16].

FEDERAL OFFICE FOR CIVIL PROTECTION FOCP, 2020. *National risk analysis methodology: Disasters and Emergencies in Switzerland 2020*. PDF. Dostupné z: <https://backend.babs.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-babsch-files/files/2023/12/12/8f4d1f95-9acc-4153-ac57-96cc0d4c5f30.pdf>. [cit. 2024-01-24].

FIKEJS, Ing. Vladimír, 2020. *Povodňový plán města Žamberk. Fires*. Online. The International Charter Space and Major Disasters. Dostupné z: <https://disasterscharter.org/web/guest/disaster-types/-/article/fires>. [cit. 2024-02-26].

HADDOW, George D.; BULLOCK, Jane A. a COPPOLA, Damon P., 2017. *Introduction to emergency management*. Sixth edition. Amsterdam: Elsevier. ISBN 978-012-8030-646.

HANČAROVÁ, Eugenie; MYŠÁKOVÁ, Milena; POPELKA, Tomáš a MACHÁČKOVÁ, Hana, 2022. *Zpráva o povodňové situaci 17. až 22. února 2022: Podhůří Krkonoš a Orlických hor*. Online. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. Hlásná a předpovědní povodňová služba. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy/hk_2022_02.pdf. [cit. 2024-03-22].

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR PARDUBICKÉHO KRAJE, 2020. *Statistická ročenka 2019*. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/statisticka-rocenka-2019-pdf.aspx>. [cit. 2024-04-11].

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR PARDUBICKÉHO KRAJE, 2020. *Statistická ročenka 2019*. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/statisticka-rocenka-2019-pdf.aspx>. [cit. 2024-04-11].

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR PARDUBICKÉHO KRAJE, 2021. *Statistická ročenka 2020*. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/statisticka-rocenka-statisticka-rocenka-2020-pdf.aspx>. [cit. 2024-04-11].

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR PARDUBICKÉHO KRAJE, 2022. *Statistická ročenka 2021*. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/statistiky-pardubickeho-kraje-statisticka-rocenka-2021-pdf.aspx>. [cit. 2024-04-11].

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR PARDUBICKÉHO KRAJE, 2023. *Statistická ročenka 2022*. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/statisticka-rocenka-2022-pdf-814316.aspx>. [cit. 2024-04-11].

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR PARDUBICKÉHO KRAJE, 2024. *Statistická ročenka 2023*. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/statisticka-rocenka-2023.aspx>. [cit. 2024-04-11].

HLÁSNÁ A PŘEDPOVĚDNÍ POVODŇOVÁ SLUŽBA. *Detail stanice Nekoř*. Online. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. Dostupné z: https://hydro.chmi.cz/hppsoldv/popup_hpps_prfdyn.php?seq=307268. [cit. 2024-03-24].

HRADIL, Jaroslav; MIKA, Otakar J.; MUSIL, Miroslav; SVOBODA, Bohuslav; RAK, Jakub et al., 2018. *Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie*. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. ISBN 978-80-7454-774-4.

Hydrologická ročenka České republiky 2019, 2020. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-7653-011-9.

Hydrologické údaje, c2010-2024. Online. POVODŇOVÝ PLÁN MĚSTA ŽAMBERK. Dostupné z: https://www.edpp.cz/zam_hydrologicke-udaje/. [cit. 2024-03-07].

Charakteristika správního obvodu Žamberk, 2023. Online. Český statistický úřad. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/x/charakteristika_spravniho_obvodu_zamberk. [cit. 2024-02-14].

Informace o letišti. Online. Aeroklub Žamberk. Dostupné z: <https://www.akzamberk.cz/kategorie-clanku/z-cinnosti-klubu>. [cit. 2024-03-12].

KELLER, Edward A. a DEVECCHIO, Duane E., 2019. *Natural Hazards*. Fifth edition. London ; New York: Routledge, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-138-35221-6.

Klimatologická ročenka České republiky 2020, 2021. Online. Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-7653-029-4. [cit. 2024-04-13].

KMindex - Metodika kontroly a hodnocení rizika území, 2015. Online. SENOVSKY, Pavel a SENOVSKY, Michail. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/333198550_KMindex_-_Metodika_kontroly_a_hodnoceni_rizika_uzemi. [cit. 2023-12-28].

KONCEPCE OCHRANY OBYVATELSTVA do roku 2025 s výhledem do roku 2030, 2020. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/koncepce-oob-2025-2030-pdf.aspx>.

KONEČNÝ, pplk. Ing. Rudolf, c2024. *Živelní pohromy.* PowerPoint. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/5-zip.aspx>. [cit. 2023-10-23].

Landslides. Online. The International Charter Space and Major Disasters. Dostupné z: <https://disasterscharter.org/web/guest/disaster-types/-/article/landslides>. [cit. 2024-02-26].

MĚSTO ŽAMBERK, 2021. *Radnice postavila na řece nový vakový jez. Vzedmutá hladina pak slouží plavcům.* Online. ORLICKÝ.net. Dostupné z: https://orlicky.net/?id_zpravy=12433179301627969949. [cit. 2024-03-19].

Metodika zpracování krizových plánů: podle § 15 až 16 nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů, 2011. In: . Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/metodika-krizove-plany-final-001-pdf-adobe-reader-verze-el-podpis-0-podepsal-ing-miroslav-stepan-miroslav-stepan-grh-izscr-cz-2011-07-12-15-18-14-z-pdf.aspx>.

MINISTERSTVO VNITRA – GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY, 2013. *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030.* Praha. Dostupné také z: https://vlada.gov.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/Koncepce-ochrany-obyvatelstva-2020-2030_1_.pdf.

National Emergency Risk Assessment Guidelines (NERAG), 2020. PDF. Australian Disaster Resilience Knowledge Hub. Second edition. Australian Institute for Disaster Resilience. Dostupné z: https://www.aidr.org.au/media/7600/aidr_handbookcollection_nerag_2020-02-05_v10.pdf. [cit. 2024-02-05].

National Risk Assessments: A Cross Country Perspective, 2018. Online. Paris: OECD. Dostupné z: OECDiLibrary, <https://doi.org/10.1787/9789264287532-8-en>. [cit. 2024-02-05].

Natural hazards: In brief, 2023. Online. Federal Office for the Environment. Dostupné z: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/natural-hazards/in-brief.html>. [cit. 2024-03-12].

O nás. Online. Albertinum Odborný léčebný ústav Žamberk. Dostupné z: https://www.albertinum.cz/web/cs/o-nas-1.html?tab_id=web. [cit. 2024-03-12].

Odborné pokyny pro provádění hlásné povodňové služby. Online. Hlásná a předpovědní povodňová služba. Dostupné z: https://hydro.chmi.cz/hppsoldv/hpps_document.php. [cit. 2024-03-22].

Ochrana obyvatel a krizové řízení: Praktický průvodce a rádce úředníka, 2021. PDF. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky. ISBN 978-80-7616-101-6. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/soubor/ochrana-obyvatel-a-krizove-rizeni.aspx>. [cit. 2024-03-01].

Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/povodne-pdf.aspx>. [cit. 2024-03-05].

Online povodňová mapa ČR, c2010-2024. Online. EDPP.CZ. Elektronický digitální povodňový portál. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/online-povodnova-mapa-cr/>. [cit. 2024-03-26].

ORTOFOTOMAPA. Online. Gisonline.cz. Dostupné z: <https://www.gisonline.cz/mapy/ortofotomapa/>. [cit. 2024-01-30].

PINE, John C., 2014. *Hazard Analysis: Impact of Disasters*. Online. Second edition (2nd ed.). CRC Press. ISBN 9780429256097. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/b17463>. [cit. 2024-02-06].

Povodně na území České republiky v červnu 2020, 2020. Online. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. Hlásná a předpovědní povodňová služba. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy/cr_2020_06.pdf. [cit. 2024-03-22].

Právní předpisy v oblasti ochrany obyvatelstva, c2024. Online. GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR. HZS Moravskoslezského kraje - Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/pravni-predpisy-v-oblasti-ochrany-obyvatelstva.aspx>. [cit. 2024-03-01].

Průvodce informacemi Hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ pro veřejnost. Online. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. Hlásná a předpovědní povodňová služba. Dostupné z:

https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost_povoden_definice.html#priklad. [cit. 2024-02-20].

Přehrada Pastviny: na Divoké Orlici v Orlických horách, 2021. PDF. Přehrada Pastviny. Povodí Labe. Dostupné z: <https://www.pla.cz/planet/webportal/internet/Soubor.aspx?souborID=12188&typ=application/pdf&nazev=Seznamte-se-prehrada-Pastviny.pdf>. [cit. 2024-03-07].

Průvalové povodně a možnosti jejich predikce. Online. Hlásná a předpovědní povodňová služba. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/pruvodce_vodohospodari_ffg.html. [cit. 2024-03-22].

PUBLIC WARNING SYSTEMS, 2019. Online. In: EENA. Brussels, Belgium, 30. 9. 2019. Dostupné z: https://eena.org/wp-content/uploads/2021_02_18_PWS_Document_FINAL_Compressed.pdf. [cit. 2022-10-24].

Schadorganismen, c2024. Online. WaldSchweiz. Dostupné z: <https://www.waldschweiz.ch/de/wissen/umwelteinflusse/Schadorganismen>. [cit. 2024-01-30].

Silnice I/11. Online. Mapy.cz. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?source=area&id=31087&x=16.4576335&y=50.0915294&z=12>. [cit. 2024-02-14].

SIVS - Bouřkové jevy. Online. RESORT ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/informace-a-sluzby/prezentace-a-vyuka/SIVS#>. [cit. 2024-02-29].

SIVS - Povodňové jevy. Online. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/povodne.html>. [cit. 2024-04-11].

SIVS - Vitr. Online. RESORT ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/vitr.html>. [cit. 2024-04-15].

Současnost, 2022. Online. Žamberk. Dostupné z: <https://www.zamberk.cz/soucasnost/d-10039/p1=20812>. [cit. 2024-02-14].

SWITZERLAND, 2020. National risk analysis methodology Disasters and Emergencies in Switzerland 2020: Disasters and Emergencies in Switzerland 2020. In: . Federal Office for Civil Protection FOCP.

Systém doplňkové výstrahy občanů - SDVO, b. r.. Online. SDVO. Dostupné z: <https://www.sdvo.cz/>. [cit. 2022-10-24].

Systém integrované výstražné služby (SIVS) a související výstupy ČHMÚ. Online. RESORT ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/informace-a-sluzby/prezentace-a-vyuka/SIVS>. [cit. 2024-03-05].

Terminologický slovník, 2016. Online. In: Ministerstvo vnitra České republiky. Ministerstvo vnitra ČR. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>. [cit. 2023-02-26].

Tisková zpráva ČHMÚ, 2024. Online. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2024/Sahara2024TZ.pdf. [cit. 2024-04-13].

ÚSEK PŘEDPOVĚDNÍ SLUŽBY A ODDĚLENÍ KLIMATOLOGIE, 2024. *Povodně na území České republiky v prosinci 2023 a lednu 2024*. Online. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. Hlásná a předpovědní povodňová služba. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy/cr_2023_12.pdf. [cit. 2024-03-22].

Varování obyvatelstva, c2020. Online. Krizport. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/rady/chytre-blondynky-radi/varovani-obyvatelstva>. [cit. 2022-10-20].

Žamberk - náhon z Divoké Orlice napájí současně i Zámecký rybník. Online. CESKEHORY.cz. Dostupné z: <https://www.ceskehory.cz/foto/47559.html>. [cit. 2024-03-07].

Žamberk, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.zamberk.cz/>. [cit. 2024-04-09].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČNB – Česká národní banka

ČR – Česká republika

FO – Fyzické osoby

GŘ HZS ČR – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky

IZS – Integrovaný záchranný systém

JSVV – Jednotný systém varování a vyrozumění

MU – Mimořádná událost

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

ORP – Obec s rozšířenou působností

PČR – Policie České republiky

PO – Právnícké osoby

SDH – Sbor dobrovolných hasičů

ÚSÚ – Ústřední správní úřady

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Bezpečnostní systém České republiky	17
Obrázek 2 – Povodňové orgány	20
Obrázek 3 – Matice intenzity a pravděpodobnosti jevů	22
Obrázek 4 – Postup řešení úkolu	24
Obrázek 5 – Proces THIRA	30
Obrázek 6 – Tvorba dopadů.....	32
Obrázek 7 – Příklad identifikace nedostatků ve schopnostech.....	33
Obrázek 8 – Umístění města Žamberk na mapě	45
Obrázek 9 – Úhrn srážek v roce 2020 v % normálu 1981–2010.....	52
Obrázek 10 - Průběh průměrné denní teploty vzduchu na území ČR v únoru 2021 ve srovnání s normálem 1991–2020.....	53
Obrázek 11 - Průběh průměrné denní teploty vzduchu na území ČR v prosinci 2022 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1991–2020.	54
Obrázek 12 – Průměrná roční teplota vzduchu [°C] na území ČR.....	55
Obrázek 13 - Koeficient četnosti (frekvence) možné aktivace nebezpečí.....	58
Obrázek 14 – Povodňová mapa Q5+Q20	59
Obrázek 15 – Povodňová mapa Q20+Q100	59

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Naturogenní typy nebezpečí s nepřijatelným rizikem	25
Tabulka 2 – Příklad postupu pro tvorbu popisu kontextu.....	31
Tabulka 3 – Popis stupňů intenzity scénáře na příkladu zemětřesení.....	36
Tabulka 4 – Přehled ukazatelů škod	37
Tabulka 5 – Kvalitativní matice rizik	41
Tabulka 6 – Komparace metodik a přístupů v České republice a ve světě	43
Tabulka 7 – Hrozba povodně na území Žamberku v posledních 5 letech	53
Tabulka 8 – Počet požárů dle příčin vzniku pro Územní odbor Ústí nad Orlicí	55
Tabulka 9 – Hodnocení pravděpodobnosti výskytu rizik a hrozeb na území obce Žamberk	57
Tabulka 10 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v letním období – 1. část.....	60
Tabulka 11 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v letním období – pokračování. Tab. 10, 2. část	61
Tabulka 12 – Popis souvislostí povodně v obci Žamberk v letním období.....	61
Tabulka 13 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v zimním období – 1. část.....	62
Tabulka 14 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v zimním období – pokračování Tab. 9, 2. část	63
Tabulka 15 – Popis scénáře povodně v obci Žamberk v zimním období.....	63
Tabulka 16 – Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře povodně.....	64
Tabulka 17 – Popis scénáře velmi silného větru v obci Žamberk	65
Tabulka 18 - Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře extrémního větru.....	66
Tabulka 19 – Popis scénáře náledí v obci Žamberk	67
Tabulka 20 - Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře náledí	68
Tabulka 21 – Popis scénáře dlouhodobého sucha v obci Žamberk – 1. část.....	68
Tabulka 22 - Popis scénáře dlouhodobého sucha v obci Žamberk – pokračování Tab. 20, 2. část	69
Tabulka 23 - Hodnocení četnosti možné aktivace scénáře dlouhodobého sucha.....	69
Tabulka 24 – Zhodnocení četnosti možné aktivace scénáře.....	70

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Vývoj počtu obyvatel obce Žamberk v průběhu 10 let	46
Graf 2 – Porovnání dopadů scénářů povodní v letním a zimním období	73
Graf 3 – Porovnání dopadů scénářů v letním a zimním období při obsazenosti budov z 80 %	74
Graf 4 – Porovnání odhadovaných ohrožených osob při nových a starých opatřeních.....	74
Graf 5 – Negativní dopad přírodních hrozeb dle procentuálního zastoupení počtu osob....	75

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: 32 základních schopností metodiky THIRA

PŘÍLOHA P I: 32 ZÁKLADNÍCH SCHOPNOSTÍ METODIKY THIRA

5 oblastí misí				
Prevence	Ochrana	Zmírnění	Odezva	Obnova
Plánování				
Informování a varování veřejnosti				
Provozní koordinace				
Zpravodajství a sdílení informací		Odolnost komunity	Systémy infrastruktury	
Zabránění a narušení		Dlouhodobé snižování zranitelnosti	Kritická doprava	Obnova hospodářství
Screening, vyhledávání a detekce		Odolnost vůči rizikům a katastrofám	Reakce na životní prostředí/zdraví a bezpečnost	Zdravotní a sociální služby
Forenzní analýza a atribuce	Kontrola přístupu a ověřování totožnosti	Identifikace hrozeb a nebezpečí	Management úmrtí	Bydlení
	Kybernetická bezpečnost		Řízení požárů a likvidace požárů	Přírodní a kulturní zdroje
	Fyzická ochranná opatření		Management logistiky a dodavatelského řetězce	
	Řízení rizik pro ochranné programy a činnosti		Služby hromadné péče	
	Integrita a bezpečnost dodavatelského řetězce		Bezpečnostní ochrana a vymáhání práva	
			Operační komunikace	
			Zdravotní péče a pohotovostní lékařské služby	
			Vyhodnocení situace	

32 základních schopností