

Posouzení rizik na území města Havlíčkův Brod

Bc. Denisa Vápeníková

Diplomová práce
2025



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: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Denisa Vápeníková
Osobní číslo:	L23057
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Posouzení rizik na území města Havlíčkův Brod

Zásady pro vypracování

- Vymezte přístupy uplatňované v České republice a v zahraničí při posuzování rizik v území.
- Proveďte geografickou a demografickou charakteristiku města Havlíčkův Brod a identifikujte významnou infrastrukturu.
- Proveďte posouzení rizik na území města Havlíčkův Brod.
- Navrhněte vhodná opatření pro redukci identifikovaných významných rizik.

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

Seznam doporučené literatury:

1. FATEMI, Farin; ARDALAN, Ali; AGUIRRE, Benigno; MANSOURI, Nabiollah a MOHAMMADFAM, Iraj. Social Vulnerability Indicators in Disasters: Findings from a Systematic Review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 22 (2017), s. 219-227. ISSN 22124209. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.09.006>
2. FEMA. *2019 National Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA): Overview and Methodology*. Online. FEMA, 2019. Dostupné z: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-06/fema_national-thira-overview-methodology_2019_0.pdf.
3. JAROŠ, Lubomír; KRÖMER, Antonín; BRUMAROVÁ, Lenka a POKORNÝ, Jiří. *Posuzování rizik v území*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. ISBN 978-80-7385-189-7.
4. RAUSAND, Marvin a HAUGEN, Stein. *Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications*. Second Edition. Hoboken: Wiley, 2020. ISBN 978-1-119-37723-8.
5. WOOD, Erik; SANDERS, Monica a FRAZIER, Tim. The Practical Use of Social Vulnerability Indicators in Disaster Management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 63 (2021). ISSN 22124209. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102464>.

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: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- 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 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(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 25. dubna 2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá analýzou rizik na území města Havlíčkův Brod, se zaměřením na naturogenní a biotická rizika, včetně rizika zvláštních povodní. Teoretická část se věnuje legislativnímu a metodickému rámci posuzování rizik v České republice a zahraničí. V praktické části byla využita metoda Delphi, v rámci které byli osloveni odborníci z oblasti krizového řízení, veřejné správy a veterinární správy. Na základě jejich hodnocení byla sestavena matice rizik a podrobně vyhodnoceny vybrané scénáře. Nejzávažnějšími riziky byla označena epizootie ptačí chřipky, epidemie respiračního onemocnění, přívalové povodně a extrémní meteorologické jevy. Výstupem práce je návrh konkrétních opatření pro snížení dopadů těchto rizik, které mohou sloužit jako podklad pro aktualizaci krizových plánů města.

Klíčová slova: bezpečnost, posouzení rizik, přírodní riziko, území města, zvláštní povodně

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the analysis of risks in the territory of the town of Havlíčkův Brod, focusing on naturogenic and biotic risks, including the risk of special floods. The theoretical part deals with the legislative and methodological framework of risk assessment in the Czech Republic and abroad. In the practical part, the Delphi method was used, in which experts from the field of crisis management, public administration and veterinary administration were contacted. Based on their assessment, a risk matrix was compiled and selected scenarios were evaluated in detail. The most serious risks were identified as avian flu epidemics, respiratory disease epidemics, flash floods and extreme weather events. The output of the work is a proposal for specific measures to reduce the impact of these risks, which can serve as a basis for updating the city's emergency plans.

Keywords: security, risk assessment, natural hazard, city territory, special floods

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce doc. Mgr. Tomáši Zemanovi, Ph.D. et Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a podporu při zpracování této práce. Zvláštní poděkování patří také odborníkům, kteří se zapojili do expertního šetření, za ochotu sdílet své zkušenosti a znalosti. Děkuji rovněž své rodině a blízkým za trpělivost, povzbuzení a podporu během celého studia.

Motto

„Skutečná připravenost nevzniká v čase krize, ale v čase klidu.“

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍL PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ.....	12
I TEORETICKÁ ČÁST	14
1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC.....	15
1.1 BEZPEČNOST STÁTU A KRIZOVÉ ŘÍZENÍ	15
1.2 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA	15
1.3 HODNOCENÍ RIZIK A ANALÝZA HROZEB.....	16
1.4 MEZINÁRODNÍ A EVROPSKÉ SOUVISLOSTI	16
2 VYMEZENÍ A KLASIFIKACE RIZIK	17
2.1 NATUROGENNÍ RIZIKA	17
2.2 ANTROPOGENNÍ RIZIKA	20
3 POSUZOVÁNÍ RIZIK V RÁMCI ČESKÉ REPUBLIKY	21
3.1 HISTORICKÝ VÝVOJ PŘÍSTUPU K POSUZOVÁNÍ RIZIK V ČESKÉ REPUBLICE	21
3.2 METODICKÉ PŘÍSTUPY K HODNOCENÍ RIZIK V ČESKÉ REPUBLICE	22
3.3 POUŽÍVANÉ METODY PŘI ANALÝZE RIZIK V ÚZEMÍ V ČESKÉ REPUBLICE	25
3.4 SOCIÁLNÍ ZRANITELNOST JAKO SOUČÁST ÚZEMNÍ ANALÝZY RIZIK.....	28
4 PŘÍSTUPY POSUZOVÁNÍ RIZIK V ZAHRANIČÍ	30
4.1 SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ	30
4.2 POSOUZENÍ RIZIK VE FINSKU	32
4.3 PŘÍSTUPY K ANALÝZE RIZIK V RÁMCI EVROPSKÉ UNIE	33
4.4 KOMPARACE PŘÍSTUPU K ANALÝZE RIZIK V ČESKÉ REPUBLICE, VE FINSKU A V EVROPSKÉ UNII	34
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	36
5 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ MĚSTA	37
5.1 GEOGRAFICKÉ A PŘÍRODNÍ PODMÍNKY	37
5.2 VODNÍ TOKY A HYDROLOGICKÁ SITUACE	38
5.3 OBYVATELSTVO A DEMOGRAFICKÉ TRENDY	39
5.4 HOSPODÁŘSKÁ CHARAKTERISTIKA	40
6 IDENTIFIKACE VÝZNAMNÉ INFRASTRUKTURY	42
6.1 ENERGETIKA	42
6.2 VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ	43
6.3 ZDRAVOTNICTVÍ.....	45
6.4 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA.....	46
6.5 VEŘEJNÁ SPRÁVA A BEZPEČNOSTNÍ SLOŽKY	46

6.6	PRŮMYŠLOVÁ INFRASTRUKTURA	47
6.7	ZEMĚDĚLSTVÍ.....	48
7	POSOUZENÍ RIZIK NA ÚZEMÍ MĚSTA	49
7.1	MOŽNÉ ZDROJE RIZIK	49
7.2	METODA DELPHI	56
8	NÁVRH OPATŘENÍ PRO REDUKCI RIZIK	68
8.1	OPATŘENÍ K PREVENCI A ZVLÁDÁNÍ EPIZOOTICKÝCH OPATŘENÍ	68
8.2	OPATŘENÍ PROTI PŘÍRODNÍM POVODNÍM	69
8.3	OPATŘENÍ K PREVENCI OCHRANY PŘED ZVLÁŠTNÍMI POVODNĚMI	69
8.4	OPATŘENÍ PŘI VÝSKYTU EPIDEMIE RESPIRAČNÍHO ONEMOCNĚNÍ.....	70
8.5	OPATŘENÍ PŘI VÝSKYTU LEDOVKY	70
8.6	OPATŘENÍ K ELIMINACI NÁSLEDKŮ EXTRÉMNÍHO VĚTRU	71
8.7	OPATŘENÍ KE ZMÍRNĚNÍ DOPADŮ SUCHA	72
8.8	SHRNUTÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	72
	DISKUSE	73
	ZÁVĚR.....	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM TABULEK.....	81
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	82
	SEZNAM PŘÍLOH.....	83

ÚVOD

Rizika spojená s přírodními neboli naturogenními hrozbami jsou nedílnou součástí každodenní reality lidské společnosti. Jejich dopady se mohou projevovat na různých úrovních od ohrožení lidských životů a zdraví, přes materiální škody, škody na životním prostředí až po narušení základních funkcí daného území. S postupujícími klimatickými změnami, rostoucí urbanizací a zvyšující se hustotou infrastruktury získává problematika řízení těchto rizik stále větší důležitost. Obce a města v tomto ohledu představují prvotní kontaktní zónu, jelikož právě na jejich území dochází ke střetu rizik s lidskou činností.

Město Havlíčkův Brod, nacházející se ve střední části České republiky (dále jen ČR) na rozhraní Českomoravské vrchoviny, je územím s bohatou historií i z hlediska výskytu přírodních hrozeb. V minulosti byly zaznamenány případy intenzivních srážek, extrémních zim, silných větrů, a zejména lokálních povodní, často vznikajících v důsledku specifických meteorologických a hydrologických podmínek. Tyto události, ačkoliv nebývají časté, mohou způsobit výrazné škody a výrazně narušit chod města a jeho okolí.

Tato diplomová práce se zaměřuje na posouzení rizik naturogenních hrozeb a zvláštních povodní na území města Havlíčkův Brod. Cílem je identifikovat klíčová přírodní rizika, analyzovat jejich pravděpodobnost a potenciální dopady a navrhnout vhodná preventivní nebo zmírňující opatření, která by mohla přispět ke zvýšení odolnosti města.

Pro zpracování analýzy byla zvolena Delphi metoda, která se opírá o expertní odhady získané prostřednictvím opakovaného dotazování skupiny odborníků. Tato metoda je často využívána v případech, kdy je třeba pracovat s nejistotou, nedostatkem historických dat nebo komplexními souvislostmi. V tomto případě se ukazuje jako vhodný nástroj právě pro hodnocení naturogenních hrozeb, jejichž výskyt je často nepravidelný a obtížně se předpovídá. Delphi metoda umožňuje nejen kvalitativní, ale i kvantitativní analýzu, a tím přispívá k hlubšímu pochopení struktury rizik, prioritizaci hrozeb a jednotlivých scénářů na základě shody skupiny odborníků. Výběr expertů byl proveden s důrazem na mezioborové zastoupení. Dotazováni byli pracovníci z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, integrovaného záchranného systému (dále jen IZS), hydrologie, a zástupci místní samosprávy.

Výsledky práce budou sloužit jako podklad pro rozhodovací procesy v oblasti krizového plánování, prevence a ochrany obyvatelstva. V širším kontextu mohou napomoci také dalším obcím a institucím při nastavování strategií pro zvládání rizik vyplývajících z přírodních hrozeb.

CÍL PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ

Hlavním cílem této diplomové práce je posoudit vybraná přírodní rizika na území města Havlíčkův Brod, přičemž důraz je kladen na naturogenní hrozby a riziko hrozby zvláštních povodní. Diplomová práce se zaměřuje na identifikaci potenciálních hrozeb se zaměřením na konkrétní scénáře, analýzu pravděpodobnosti a možných dopadů jednotlivých scénářů a navržením vhodných opatření ke zmírnění či úplné minimalizaci dopadů definovaných rizik.

Výzkumné a analytické metody využité v práci:

Rešerše odborné literatury

Tato metoda sloužila k získání teoretického základu práce. Byla využita k prostudování odborných zdrojů v oblasti krizového řízení, posuzování rizik, přírodních hrozeb a aplikace metody Delphi. Pomohla při vymezení klíčových pojmů a souvislostí.

Historicko-deskriptivní metoda

Metoda byla použita ke zmapování historického výskytu naturogenních hrozeb a zvláštních povodní na území města Havlíčkův Brod. Umožnila analyzovat vývoj rizik v čase a podpořit identifikaci relevantních hrozeb.

Delphi metoda

Klíčová expertní metoda založená na opakovaném anonymním dotazování odborníků. V této práci byla realizována ve dvou kolech a sloužila k hodnocení pravděpodobnosti a závažnosti vybraných scénářů přírodních hrozeb na základě názorů expertů z různých oblastí.

Dotazníkové šetření

Bylo realizováno v rámci Delphi metody. Pomocí strukturovaného dotazníku byli odborníci požádáni o ohodnocení jednotlivých hrozeb, včetně komentářů. Dotazníky byly hlavním nástrojem pro sběr expertních dat.

Analýza dokumentů

Tato metoda byla využita k prostudování krizových plánů, národní analýzy hrozeb a dalších odborných podkladů. Posloužila k identifikaci klíčových rizik a scénářů, které byly dále hodnoceny v rámci výzkumu.

Kvalitativní a kvantitativní analýza

Metoda sloužila k vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření. Zahrnovala výpočty průměrných hodnot, porovnání odpovědí a interpretaci komentářů odborníků. Výsledkem bylo určení prioritních hrozeb pro dané území.

Scénářová analýza

Použita při formulaci modelových situací, které experti hodnotili v rámci Delphi dotazníků. Každý scénář představoval konkrétní přírodní hrozbu s definovanými parametry dopadu a výskytu.

Komparativní metoda

Byla využita k porovnání přístupů k posuzování rizik v ČR, USA, Finsku a na úrovni Evropské unie. Umožnila identifikovat rozdíly v metodikách, úrovni decentralizace a důrazu na konkrétní aspekty hodnocení rizik.

Matice rizik

Byla využita jako přehledový nástroj pro zobrazení výsledků expertního hodnocení vybraných scénářů podle pravděpodobnosti výskytu a závažnosti jejich dopadů. Tato metoda umožnila vizuálně identifikovat nejzávažnější rizika a podpořit jejich prioritizaci při návrhu následných opatření.

Výzkumné otázky směřující k naplnění hlavního cíle práce a ověření předpokladů v praxi:

Které naturogenní hrozby představují největší riziko pro území města Havlíčkův Brod?

Jak hodnotí odborníci pravděpodobnost výskytu a dopady těchto hrozeb?

Jaká opatření lze navrhnout ke snížení dopadů nejzávažnějších přírodních hrozeb?

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC

Analýza hrozeb a řízení rizik na území ČR je upravena souborem právních předpisů, které tvoří rámec pro přípravu na mimořádné události (dále jen MU), ochranu obyvatelstva, fungování krizového řízení a zajištění bezpečnosti státu. Tyto předpisy stanovují povinnosti orgánů veřejné správy, právnických i fyzických osob v oblasti prevence, plánování a reakce na krizové situace (dále jen KS).

1.1 Bezpečnost státu a krizové řízení

Základním dokumentem v oblasti bezpečnosti je ústavní Zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti ČR, který vymezuje nástroje pro zajištění bezpečnosti státu, včetně vyhlášení krizových stavů a pravomocí jednotlivých orgánů. (Česko, 1998)

Stěžejním zákonem krizového řízení je Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Ten zavádí povinnost identifikovat a hodnotit hrozby, zpracovávat krizové plány a připravovat opatření ke zvládnutí mimořádných situací. Upravuje také úroveň krizového řízení a nástroje, jako jsou krizové štáby a krizová opatření. (Česko, 2000a)

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, specifikuje organizaci, působnost a koordinaci složek IZS jako je Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen HZS ČR), Zdravotnická záchranná služba (dále jen ZZS) a Policie ČR (dále jen PČR) a dalších účastníků při ochraně života, zdraví a majetku obyvatelstva. (Česko, 2000b)

V oblasti obrany pak platí Zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany ČR, který vymezuje role veřejné správy, ozbrojených sil a dalších subjektů při zabezpečování obrany státu, zejména v podmínkách krizových stavů. (Česko, 1999a)

1.2 Kritická infrastruktura

Kritická infrastruktura je vymezena v krizovém zákoně č. 240/2000 Sb., jako prvek, jehož narušení by mělo závažné dopady na fungování státu, bezpečnost, ekonomiku, veřejné zdraví či životní prostředí.

Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., stanovuje kritéria pro určení těchto prvků, a to v podobě sektorových a průřezových kritérií např. energetika, doprava nebo zdravotnictví. Nařízení vlády č. 315/2014 Sb., pak ukládá držitelům těchto prvků povinnost vypracovat bezpečnostní dokumentaci a plán krizové připravenosti. (Česko, 2010; Česko, 2014)

1.3 Hodnocení rizik a analýza hrozeb

Pro hodnocení rizik a zpracování krizových plánů je určující Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení krizového zákona, které podrobně upravuje obsah krizové dokumentace, včetně požadavků na identifikaci možných hrozeb a jejich analýzu. (Česko, 2000c)

V oblasti ochrany životního prostředí je třeba zmínit Nařízení vlády č. 295/2011 Sb., o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy, které stanovuje postupy pro identifikaci a posouzení rizik vzniku ekologické újmy. (Česko, 2011)

V oblasti kybernetické bezpečnosti platí Zákon č. 181/2014 Sb., který spolu s Vyhláškou č. 82/2018 Sb., vymezuje opatření, hlášení incidentů a řízení rizik v informačních systémech. (Česko, 2014; Česko, 2018)

Z oblasti průmyslové bezpečnosti je klíčový Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, který implementuje směrnici SEVESO III (2012/18/EU) a stanovuje povinnost zpracování bezpečnostní dokumentace včetně analýzy rizik. (Evropská unie, 2012; Česko, 2015)

1.4 Mezinárodní a evropské souvislosti

ČR jako člen Evropské unie je vázána unijním rámcem v oblasti civilní ochrany a krizového řízení. Zásadním dokumentem je Rozhodnutí č. 1313/2013/EU o unijním mechanismu civilní ochrany (UCPM), které stanovuje požadavky na pravidelné národní hodnocení rizik a spolupráci mezi členskými státy.

V oblasti prevence průmyslových havárií je klíčová směrnice SEVESO III (2012/18/EU). Evropská komise zároveň vytváří expertní platformy jako DRMKC, Risk Data Hub nebo UCPKN, které podporují harmonizaci přístupů a sdílení dat. (European Commission, 2023)

2 VYMEZENÍ A KLASIFIKACE RIZIK

Riziko je definováno jako možnost vzniku nežádoucí události, která může mít negativní dopad na osoby, majetek, životní prostředí nebo infrastrukturu. Riziko je obvykle určováno kombinací pravděpodobnosti výskytu a závažnosti následků dané události. V oblasti krizového řízení je riziko chápáno jako faktor, jehož identifikace a hodnocení je nezbytné pro prevenci a minimalizaci dopadů MU. (Jaroš et al., 2017)

Rizika jsou v rámci ČR klasifikována podle jejich původu a charakteru. Obvykle se rozlišují přírodní rizika např. povodně, zemětřesení a sucha, technologická rizika např. havárie chemických provozů nebo výpadky technické infrastruktury a sociální rizika např. migrace, kriminalita nebo pandemie. Tento systém klasifikace umožňuje lépe porozumět původu jednotlivých hrozeb a efektivněji plánovat opatření ke snížení jejich dopadu. (Paulus et al., 2015)

Pro potřeby státu byl v ČR vytvořen dokument „Katalog typových činností při řešení mimořádných událostí a krizových situací“, který poskytuje standardizovaný přístup ke klasifikaci a řešení jednotlivých rizik. Dokument je pravidelně aktualizován v souladu s aktuálním vývojem hrozeb a legislativy. (Ministerstvo vnitra ČR, 2022)

2.1 Naturogenní rizika

Naturogenní rizika představují hrozby vyvolané přírodními jevy nebo procesy, které mohou způsobit vážné škody na zdraví lidí, infrastruktuře nebo na životním prostředí. Mezi nejčastější patří povodně, vichřice, silné srážky, sucho, sesuvy půdy, sněhové kalamity, zemětřesení a lesní požáry. Vzhledem k rostoucím dopadům klimatických změn je věnována zvýšená pozornost i extrémním teplotám a dlouhodobým klimatickým trendům. (Šimák et al., 2010; Ministry of the Interior of Finland, 2023)

Tyto hrozby jsou často charakteristické svou obtížnou předvídatelností a vysokou dynamikou vývoje. Z hlediska krizového řízení jsou proto jedním z hlavních typů rizik, na které se připravují jak národní, tak regionální plány. (Šimák et al., 2010; Ministry of the Interior of Finland, 2023)

Abiotická rizika

Nezpůsobují je živé organismy např. povodně, sesuvy půdy, silný vítr, zemětřesení, sopečná činnost, extrémní teploty. Jsou častým předmětem územní analýzy, protože mají významné dopady na zástavbu a infrastrukturu. (Paulus et al., 2015)

- **Povodně** představují jedno z nejvýznamnějších přírodních rizik v ČR. Vznikají v důsledku nadměrných srážek, rychlého tání sněhu nebo nahromadění vody v korytech vodních toků.
- **Extrémní vítr**, včetně větrných smrštů např. orkánů, je klasifikován jako významné naturogenní riziko, které může způsobit škody na infrastruktuře, porostech i obytné zástavbě. Tyto jevy bývají spojeny s tlakovými nížemi a bouřkovými systémy, jež se vyskytují zejména v zimních a přechodných obdobích roku. (Český hydrometeorologický ústav, 2023)
- **Dlouhodobé sucho** se v posledních letech stává čím dál závažnějším problémem. Rozlišuje se meteorologické, hydrologické, agronomické a socioekonomické sucho. (InterSucho, 2023)
- **Sesuvy půdy** představují riziko zejména v oblastech s členitým terénem a méně stabilními geologickými podmínkami. Riziko sesuvů se zvyšuje po dlouhodobých deštích nebo nevhodných stavebních zásazích. (Generální ředitelství HZS ČR, © 2025)
- Mezi naturogenní rizika se řadí i **extrémní výkyvy teplot** – vlny veder a extrémní mrazy. Tyto jevy mohou ohrozit zdraví obyvatel, zejména starších osob a malých dětí, způsobit zvýšené zatížení zdravotnictví i poruchy v dodávkách energií. Klimatické modely ukazují, že počet dnů s extrémně vysokými teplotami v ČR roste. (Ministerstvo životního prostředí ČR, 2022)

Biotická rizika

Biotická rizika vznikají působením biologických činitelů např. epidemie, epizootie, epifytie, invazní druhy rostlin nebo živočichů. Riziko spočívá ve schopnosti rychlého šíření a přímém ohrožení zdraví lidí, zvířat nebo zemědělské produkce. (Paulus et al., 2015)

- **Epidemie** představuje rychlé šíření infekční nemoci mezi obyvatelstvem na určitém území a v daném čase. Typickými příklady jsou chřipkové epidemie, onemocnění COVID-19 nebo virové střevní infekce. Epidemie mohou vážně narušit chod zdravotní péče, školství, hospodářství i běžného života obyvatel. (Pandemie vs epidemie, © 2016–2025)

-

- **Epizootie** je označení pro šíření infekčního onemocnění mezi zvířaty, zejména hospodářskými. Mezi nejčastěji sledované patří ptačí chřipka, prasečí mor nebo slintavka a kulhavka. V případě výskytu může být nutné nařídit rozsáhlé veterinární zásahy včetně usmrcení zvířat a dezinfekce areálů.
 - **Ptačí chřipka** je virové onemocnění, které postihuje především ptáky, zejména drůbež. Virus může být přenášen volně žijícími ptáky, a to zejména vodním ptactvem. V ČR se vyskytuje především vysoce patogenní forma viru H5N1, která způsobuje vysokou úmrtnost u infikovaných ptáků. Při výskytu ptačí chřipky bývá vyhlášeno ochranné pásmo, v němž je omezován pohyb drůbeže, zakazovány trhy a někdy i nařizováno utracení všech ptáků v ohnisku. Riziko nákazy u lidí je velmi nízké, ale nelze ho zcela vyloučit, zvláště u osob pracujících se zvířaty.
 - **Africký mor prasat** (African Swine Fever – ASF) je vysoce nakažlivé virové onemocnění domácích a divokých prasat. Onemocnění není přenosné na člověka, avšak způsobuje vysokou úmrtnost u nakažených zvířat a značné ekonomické ztráty pro chovy i stát. Virus se může šířit přímým kontaktem mezi zvířaty, kontaminovaným krmivem, nástroji nebo oblečením. Významným faktorem přenosu je divoká populace prasat, která může nákazu šířit přes hranice regionů. Při výskytu onemocnění je zřizováno pásmo infekce a přistupuje se ke zlikvidování všech kusů v ohnisku. V roce 2017 byl africký mor potvrzen i na území ČR ve Zlínském kraji, později se objevily případy i v jiných regionech.
 - **Slintavka a kulhavka** je extrémně nakažlivé virové onemocnění přežvýkavců, zejména skotu, ovcí a prasat. Onemocnění se projevuje vysokou horečkou, tvorbou puchýřů v dutině ústní a na končetinách, což zvířatům způsobuje bolestivost a výrazné omezení pohybu i příjmu potravy. (Vzdělávání členů SH ČMS, © 2014a)

Kosmická rizika

Kosmická rizika představují skupinu málo pravděpodobných, avšak potenciálně velmi závažných hrozeb vycházejících z vesmíru. Patří mezi ně například dopady kosmických těles (asteroidy, meteority), zvýšená úroveň kosmické radiace, nebo silné geomagnetické bouře způsobené sluneční aktivitou. Tyto jevy mohou ovlivnit širokou škálu pozemských systémů, od satelitní navigace, přes telekomunikační a datové sítě, až po rozvodné energetické soustavy. (Ministerstvo obrany ČR, © 2022)

2.2 Antropogenní rizika

Představují takové hrozby, které vznikají v důsledku činnosti člověka ať už záměrné, neúmyslné nebo systémově podmíněné. Na rozdíl od naturogenních nebezpečí, která vycházejí z přírodních procesů, jsou antropogenní rizika úzce spjata s technickým rozvojem, společenským uspořádáním a ekonomickými či politickými okolnostmi. (Vzdělávání členů SH ČMS, © 2014b)

Technogenní rizika jsou spojena s činností člověka, zejména v oblasti průmyslu, energetiky, dopravy a infrastruktury. Patří sem havárie s únikem nebezpečných látek, výbuchy, požáry, zvláštní povodně, dopravní nehody či výpadky dodávek energií. Zvýšenou pozornost zasluhují tzv. SEVESO provozy, podniky se skladováním nebo zpracováním nebezpečných látek. Rizika se mohou kombinovat s přírodními, např. při povodni, a vytvářet tzv. kaskádový efekt. (Jaroš et al., 2017)

Zvláštní povodeň je způsobena technickým selháním vodního díla, jako je přehrada či hráz. Na rozdíl od přirozených povodní vzniká náhle a může způsobit rozsáhlé škody. Vzhledem k minimálnímu času na reakci představuje vysoké riziko pro obyvatele i infrastrukturu. V krizovém řízení se posuzuje pomocí modelování průlomové vlny, územních plánů a evakuačních scénářů.

Sociogenní rizika zahrnují rizika plynoucí ze společenských procesů nebo cílené lidské činnosti např. násilné protesty, sociální nepokoje, migrace, organizovaný zločin nebo terorismus. Patří sem také kybernetické útoky a útoky na kritickou infrastrukturu, které v současnosti představují stále větší hrozbu i pro veřejnou správu a samosprávy. Tato rizika mají často nízkou pravděpodobnost výskytu, ale velmi vysoký potenciální dopad. Jejich hodnocení je obtížné a vyžaduje zapojení zpravodajských služeb a bezpečnostních složek.

- **Ekonomická rizika** představují hrozby spojené s nestabilitou tržního prostředí, která může ovlivnit fungování státu i každodenní život obyvatel. Patří sem např. selhání trhu, narušení finančního systému, výpadky v dodávkách surovin, energií či potravin a kolaps dodavatelských řetězců. Tyto situace mohou vzniknout v důsledku globálních krizí, konfliktů, kyberútoků, pandemií nebo přírodních katastrof. Výsledkem je ohrožení dostupnosti základních statků a narušení bezpečnosti a stability společnosti. (Paulus et al., 2015)

3 POSUZOVÁNÍ RIZIK V RÁMCI ČESKÉ REPUBLIKY

Analýza rizik na území ČR je chápána jako komplexní proces, jehož cílem je systematická identifikace, hodnocení a kategorizace rizik, která ohrožující území, obyvatelstvo, infrastrukturu a životní prostředí. Tento proces je realizován v souladu s metodickými postupy stanovenými Ministerstvem vnitra, HZS ČR a dalšími zainteresovanými orgány.

Součástí procesu je nejen samotná identifikace a kvantifikace rizik, ale také začlenění a využití výstupů do systému krizového a havarijního plánování, a to jak na úrovni státu, tak na úrovni krajů a obcí s rozšířenou působností, popř. i jednotlivých obcí v rámci ČR.

3.1 Historický vývoj přístupu k posuzování rizik v České republice

Proces posuzování rizik v ČR prošel významným vývojem, který úzce souvisel s transformací veřejné správy, vstupem do evropských struktur a rostoucími nároky na zajištění bezpečnosti obyvatelstva a území. (Horák et al., 2017)

V 90. letech 20. století měl přístup k rizikům převážně reaktivní charakter, zaměřený na bezprostřední zvládání MU. Posuzování rizik nebylo systematicky zakotveno v legislativním rámci a dominantní roli sehrávaly složky IZS, zejména při operativním řešení konkrétních KS. Prevence a strategické plánování tehdy hrály pouze okrajovou roli. (Kořán et al., 2014)

Zlomovým momentem se staly povodně v letech 1997 a 2002, které zásadním způsobem upozornily na potřebu předběžného hodnocení hrozeb a systematické přípravy na KS. V důsledku těchto událostí došlo k posílení legislativního rámce v oblasti krizového řízení, zavedení metodiky analýzy ohrožení a vytvoření systému krizového plánování, který je úzce provázán s hodnocením rizik na všech úrovních veřejné správy. (Havlíček et al., 2006)

Po vstupu ČR do Evropské unie v roce 2004 došlo k harmonizaci právních a metodických předpisů se standardy EU. Byly implementovány například směrnice SEVESO II a SEVESO III, zaměřené na prevenci závažných havárií, které zásadním způsobem ovlivnily i oblast územního plánování. Systém posuzování rizik byl rozšířen o aspekty ochrany životního prostředí, kritické infrastruktury a tzv. domino efektů mezi jednotlivými typy hrozeb. (Šimák et al., 2010)

S postupem času se začaly prosazovat i moderní analytické přístupy, jako je multikriteriální hodnocení, využívání GIS nástrojů nebo pravděpodobnostní modelování. Významným krokem bylo vypracování dokumentu Analýza rizik ČR, který vytvořil jednotný rámec pro klasifikaci hrozeb a kategorizaci jejich rizikovosti na národní úrovni. Tento dokument se následně stal východiskem pro aplikaci posuzování rizik i na úrovni krajů a obcí s rozšířenou působností. (Ministerstvo vnitra, 2015; Tomášková a Pavlů, 2018)

3.2 Metodické přístupy k hodnocení rizik v České republice

Na základě vývoje v oblasti krizového řízení a harmonizace s evropskými standardy se v ČR vytvořil rámec pro systematické hodnocení rizik na různých úrovních veřejné správy. Tento rámec je podpořen metodickými dokumenty vydávanými Ministerstvem vnitra ČR, které definují doporučené postupy pro identifikaci, hodnocení a řízení rizik v území. Metodiky se aplikují jak na národní, tak i na regionální úrovni, přičemž důraz je kladen na provázanost mezi centrálními a místními orgány. Hodnocení rizik je přitom vnímáno jako cyklický proces zahrnující pět základních fází: identifikaci hrozeb, hodnocení rizik, územní analýzu (zónování), návrh opatření a jejich monitoring a aktualizaci. (Ministerstvo vnitra, 2016)

Postupy na úrovni státu, krajů a obcí s rozšířenou působností

Systém posuzování rizik v ČR je víceúrovňový a vychází z kompetenčního uspořádání veřejné správy. Na národní úrovni je za celkové řízení bezpečnosti odpovědné Ministerstvo vnitra ČR, které stanovuje metodické rámce, vytváří strategické dokumenty (např. Analýza rizik ČR) a koordinuje krizové plánování mezi jednotlivými správními úrovněmi. Národní analýza rizik je aktualizována v návaznosti na vývoj bezpečnostní situace, mezinárodní trendy i doporučení Evropské unie. (Ministerstvo vnitra, 2015)

Na úrovni krajů a obcí s rozšířenou působností je prováděna tzv. analýza rizik v území, která je konkrétněji zaměřená na lokální podmínky. Subjekty veřejné správy využívají pro tento účel metodiku vydanou Ministerstvem vnitra ČR (Metodika analýzy a hodnocení rizik na úrovni krajů a ORP), která stanovuje jednotný rámec pro identifikaci hrozeb, jejich hodnocení, kategorizaci a následný návrh opatření. (Ministerstvo vnitra, 2016) Cílem tohoto přístupu je zajistit, aby byly krizové plány zpracovávány na základě věcně podložené a srovnatelné struktury.

Analýza rizik v území slouží jako klíčový podklad pro tvorbu plánů krizové připravenosti a civilní ochrany. Její výstupy musí být kompatibilní se strukturou Plánu krizové připravenosti kraje i s požadavky na Analýzu ohrožení podle Zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Zvláštní pozornost je přitom věnována propojení mezi státní správou a samosprávou, které zajišťuje přenos informací o hrozbách, sdílení dat a efektivní reakci při MU.

Z pohledu praktického řízení rizik je důležité, že kraje a ORP nejen zpracovávají analýzu rizik, ale rovněž navrhuji konkrétní opatření k jejich zmírnění, hodnotí úroveň připravenosti základních složek IZS a pravidelně aktualizují informace podle vývoje v území. Tento decentralizovaný přístup umožňuje pružně reagovat na specifika jednotlivých regionů, jako jsou například přírodní podmínky, hustota osídlení, průmyslová koncentrace či dopravní infrastruktura. (Česko, 2000a)

Procesní kroky hodnocení rizik

Proces hodnocení rizik v ČR je založen na metodickém postupu, který vymezuje pět základních fází. Tyto kroky představují logickou posloupnost úkonů, jež umožňují systematicky vyhodnotit potenciální hrozby a stanovit adekvátní opatření ke snížení jejich dopadu. Jednotlivé fáze jsou formulovány tak, aby byly aplikovatelné jak na národní, tak i na regionální a lokální úrovni. Postup vychází především z Metodiky analýzy a hodnocení rizik na úrovni krajů a ORP vydané Ministerstvem vnitra ČR. (Ministerstvo vnitra, 2016)

Prvním krokem je identifikace hrozeb, tedy zjištění, jaké potenciální události nebo jevy mohou v daném území ohrozit bezpečnost obyvatel, infrastrukturu, životní prostředí nebo ekonomické základy regionu. Zdrojem pro identifikaci mohou být historická data, odborné analýzy, klimatické a geografické podmínky či scénáře vycházející z předpokládaného vývoje společnosti a technologií. (Tomášková a Pavlů, 2018)

Následuje hodnocení rizik, které spočívá v určení pravděpodobnosti výskytu jednotlivých hrozeb a závažnosti jejich dopadů. Hodnocení se často provádí pomocí expertních metod, semikvantitativních matic nebo skórovacích systémů. Výsledkem je stanovení míry rizika, která je klíčová pro stanovení priorit ochrany. (Tomášková a Pavlů, 2018)

Třetí fází je územní analýza (zónování), která slouží k prostorovému rozlišení míry rizik na mapovém podkladu. Využívají se geografické informační systémy (dále jen GIS), které umožňují propojení dat o hrozbách s konkrétními lokalitami.

Výsledkem je přehledné znázornění rizikového zatížení území, které slouží jako podklad pro rozhodování veřejné správy. (MVČR, 2016)

Na základě výsledků předchozích fází následuje návrh opatření ke snížení rizik. Opatření mohou být preventivního charakteru (např. regulace výstavby v záplavových oblastech), technického (např. protipovodňová opatření), organizačního (plány evakuace) nebo vzdělávacího (osvěta obyvatelstva). (Tomášková a Pavlů, 2018)

Posledním krokem procesu je monitoring a aktualizace, které zajišťují, že analýza rizik zůstává relevantní a reflektuje aktuální změny v území. Pravidelná aktualizace je nezbytná jak z důvodu legislativních požadavků, tak z důvodu vývoje rizik samotných (např. změna klimatu, nové stavby, demografické proměny). (MVČR, 2016)

Nástroje pro monitoring a aktualizaci

Monitoring a aktualizace představují závěrečnou, ale nezbytnou součást procesu hodnocení rizik. Jejich hlavním cílem je zajistit, aby výstupy analýz zůstávaly relevantní v čase a odpovídaly reálnému vývoji hrozeb, změnám v území, demografickým trendům nebo novým technologiím. Aktualizace je v systému krizového řízení vnímána jako cyklický proces, který je úzce spojen s plánováním, prevencí a přípravou na MU. (MVČR, 2016)

Na úrovni krajů a ORP probíhá aktualizace zejména prostřednictvím pravidelných přezkumů analýzy rizik, plánů krizové připravenosti a analýzy ohrožení. Tyto dokumenty jsou revidovány v návaznosti na skutečné události (např. povodně, havárie), změny v infrastruktuře, výstavbě či územním plánování. Změny mohou být také iniciovány novelizací právních předpisů nebo vydáním nových metodických pokynů ze strany Ministerstva vnitra ČR. (Tomášková a Pavlů, 2018)

Jedním z důležitých nástrojů pro monitoring jsou Geografické informační systémy (dále jen GIS), které umožňují průběžně sledovat změny v území, vyhodnocovat nově vzniklá ohrožení a propojit různá datová rozhraní. Díky GIS lze efektivně porovnávat historické a aktuální stavy, sledovat vývoj kritické infrastruktury nebo analyzovat dopady MU z prostorového hlediska. (MVČR, 2016)

Za velmi přínosné se považuje i propojení dat z různých sektorů, např. krizového řízení, životního prostředí, dopravy, stavebního úřadu nebo veřejného zdraví. Pravidelná mezioborová spolupráce a sdílení dat napomáhá nejen přesnějšímu hodnocení rizik, ale také efektivnějšímu rozhodování na všech úrovních veřejné správy. (Tomášková a Pavlů, 2018)

3.3 Používané metody při analýze rizik v území v České republice

Analýza rizik v území představuje specifickou oblast, která se zabývá vyhodnocováním prostorového rozmístění hrozeb a jejich možných dopadů na obyvatelstvo, infrastrukturu i životní prostředí. Cílem tohoto přístupu je nejen identifikace rizikových jevů, ale především určení konkrétních lokalit, které jsou těmito hrozbami nejvíce ohroženy. Výsledky územní analýzy slouží jako klíčový podklad pro krizové plánování, rozhodování veřejné správy a územní rozvoj. (Jaroš et al., 2017; MVČR, 2016)

Pro analýzu rizik v území se v praxi ČR používá kombinace expertních metod, prostorových dat, multikriteriálních modelů a GIS nástrojů. Přístupy se volí podle typu hodnoceného rizika, charakteru území, dostupnosti dat a účelu použití výstupů. (Tomášková a Pavlů, 2018)

Multikriteriální analýza

Multikriteriální analýza je v českém systému krizového řízení základní metodou pro hodnocení závažnosti jednotlivých typů hrozeb. Tato metoda je použita jak v národní Analýze rizik ČR, tak v dalších navazujících dokumentech na úrovni krajů a obcí s rozšířenou působností. Její hlavní výhodou je schopnost porovnat různé typy rizik, které se liší svou povahou (např. povodně vs. pandemie) a nelze je hodnotit jen podle jedné proměnné.

Základním principem této analýzy je ohodnocení každého rizika na základě dvou hlavních kritérií:

- Frekvence výskytu – míra očekávání, že daná hrozba nastane.
- Následky/dopady – míra škod, které by mohly vzniknout v případě, že daná hrozba nastane.

Jeho výhodou je především transparentnost, opakovatelnost a možnost využití i v těch případech, kde není dostatek kvantitativních dat. (MVČR, 2015)

Geografické informační systémy

GIS představují klíčový nástroj pro prostorovou analýzu rizik v území. Umožňují propojit a vizualizovat různá datová vrstvy od hydrologických modelů, záplavových území, geologických rizik až po demografická a infrastrukturní data. Díky této technologii lze přesně lokalizovat místa s vysokým stupněm ohrožení a navrhnout opatření cílená na konkrétní území. (MVČR, 2016; Jaroš et al., 2017)

GIS se využívá například při:

- modelování dopadů povodní a sesuvů,
- tvorbě map evakuačních tras,
- analýze dostupnosti zdravotnických zařízení v rizikových zónách,
- vizualizaci kombinovaných ohrožení (tzv. kumulace rizik).

Výhodou GIS je možnost integrovat data z různých zdrojů, pracovat s časovými vrstvami a podporovat rozhodování v reálném čase, např. během KS. (Tomášková a Pavlů, 2018)

Zónování a kategorizace rizikovosti území

Zónování je proces, při kterém je území rozděleno do oblastí podle míry rizika, obvykle na nízké, střední a vysoké riziko. Tato kategorizace umožňuje prioritizaci opatření, alokaci zdrojů a efektivní krizové plánování. (MVČR, 2016; Šimák et al., 2010)

Zónování je prováděno:

- na základě výsledků multikriteriální analýzy,
- podle standardizovaných metodik Ministerstva vnitra ČR,
- dle historických záznamů o výskytu MU.

Výsledné mapy rizikových zón se využívají při územním plánování (např. omezení výstavby), při tvorbě krizových plánů a také při komunikaci s veřejností. Tyto mapy představují vizualizaci ohrožených lokalit, které slouží jako podklad pro rozhodování o umístění nových staveb. Využití zónování umožňuje snížit zranitelnost území tím, že se citlivé nebo strategicky významné objekty neumísťují do oblastí s vysokou mírou rizika.

Indikátory sociální zranitelnosti

Vedle fyzických a environmentálních hrozeb je důležité zohlednit také sociální dimenzi rizika. Indikátory sociální zranitelnosti pomáhají odhalit, které skupiny obyvatel jsou nejvíce ohrožené nejen kvůli samotné hrozbě, ale i kvůli nižší schopnosti reagovat a zotavit se. (Fatemi et al., 2017; Wood et al., 2021)

Typické indikátory zahrnují:

- věk (děti, senioři),
- ekonomickou situaci (nezaměstnanost, příjem domácnosti),

- zdravotní stav,
- přístup ke službám,
- jazykové a kulturní bariéry.

V územním hodnocení se tyto ukazatele zapojují do analýzy např. při evakuačním plánování nebo rozmístění krizových zdrojů. (Jaroš et al., 2017)

Další analytické metody používané při hodnocení rizik

Vedle metod využívaných přímo v územní analýze rizik jsou v rámci krizového řízení, bezpečnostního inženýrství a plánování připravenosti široce uplatňovány i další analytické přístupy. Tyto metody slouží především k identifikaci, analýze a hodnocení konkrétních nebezpečí, jejich příčin a důsledků. Často jsou využívány při analýze technologických, infrastrukturních nebo systémových rizik. (Rausand a Haugen, 2020; Jaroš et al., 2017)

Mezi nejvýznamnější patří:

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) – metoda identifikace možných selhání systémů, jejich příčin a dopadů. Používá se především v průmyslu a technologických systémech.

FTA (Fault Tree Analysis) – analýza stromu poruch, která graficky znázorňuje logické vztahy mezi základními příčinami a hlavní nežádoucí událostí. Je vhodná pro scénářové modelování rizik.

ETA (Event Tree Analysis) – metoda opačná než FTA, která sleduje možné scénáře následků určité počáteční události. Umožňuje modelovat řetězení událostí a jejich pravděpodobnosti.

What-if analýza – kvalitativní metoda zvažující možné rizikové situace formou hypotetických otázek („co kdyby...“). Hodí se pro rychlé předběžné posouzení rizik.

HAZOP (Hazard and Operability Study) – strukturovaný přístup k identifikaci rizik při návrhu nebo provozu technických systémů.

Delphi metoda – představuje kvalitativní přístup k hodnocení rizik založený na opakovaném dotazování skupiny odborníků s cílem dosáhnout co největší shody (konsenzu) v názorech na pravděpodobnost výskytu rizik, jejich dopad či další klíčové charakteristiky. Tato metoda je vhodná v situacích, kdy chybí přesná data nebo kdy jsou rizika obtížně kvantifikovatelná. (Rausand a Haugen, 2020; Tomášková a Pavlů, 2018)

Proces obvykle probíhá v několika kolech anonymního dotazování, přičemž po každém kole jsou výsledky shrnuty a sdíleny se skupinou expertů, aby mohli upravit své názory na základě názoru ostatních. Tím se eliminuje vliv dominantních jedinců a podporuje se nezávislé, promyšlené hodnocení. (Rausand a Haugen, 2020)

Delphi metoda je často využívána v oblasti krizového řízení, strategického plánování a při tvorbě bezpečnostních scénářů. Pro svou flexibilitu je vhodná i pro regionální a územní analýzu rizik, zejména pokud je cílem získat expertní pohled na hrozby v daném území, jejich specifika a dopady. Tato metoda bude v rámci této diplomové práce podrobněji popsána v praktické části, kde bude využita jako základní nástroj pro expertní analýzu rizik v konkrétním území. (Tomášková a Pavlů, 2018)

Všechny výše uvedené metody bývají využívány jak samostatně, tak v kombinaci s prostorovými nebo expertními přístupy, např. při hodnocení rizik v dopravě, průmyslových areálech nebo strategické infrastruktuře. (Tomášková a Pavlů, 2018)

Metoda Delphi je široce uplatňována i v zahraničí, zejména v oblastech, kde není k dispozici dostatek exaktních dat. Využívá například při hodnocení komunitní připravenosti nebo ve zdravotnickém výzkumu. (Okoli a Pawlowski, 2004)

3.4 Sociální zranitelnost jako součást územní analýzy rizik

Při hodnocení rizik v území je nezbytné zohlednit nejen fyzické a environmentální faktory, ale také sociální zranitelnost obyvatelstva, která významně ovlivňuje míru dopadu MU. Podle systematické rešerše Fatemiho et al. (2017), publikované v International Journal of Disaster Risk Reduction, existuje celá řada indikátorů, které umožňují identifikaci sociálně zranitelných skupin v území. Mezi klíčové faktory patří především pohlaví, zdravotní stav, přístup k veřejné infrastruktuře a migrační status. Tyto ukazatele hrají významnou roli při určování schopnosti obyvatel reagovat na KS a zotavit se z nich. (Fatemi et al., 2017)

Metody hodnocení a využití v praxi

Pro systematické zpracování těchto dat se využívají nástroje jako Analytický hierarchický proces, analýza hlavních komponent či geografické informační systémy, které umožňují vizualizaci indexu sociální zranitelnosti v konkrétním území. Výsledkem je cílenější identifikace ohrožených lokalit a komunit, což následně umožňuje navrhnout efektivní opatření pro zmírnění dopadů rizik.

V podmínkách konkrétního regionu např. v rámci ČR je tak možné propojit data o demografii, zdravotnictví, sociálních službách a mobilitě obyvatel s fyzickými charakteristikami území a sestavit tak komplexní mapu zranitelnosti. (Fatemi et al., 2017)

Limity agregovaných indexů a důraz na klíčové proměnné

Přestože jsou komplexní indexy sociální zranitelnosti např. SoVI často využívány k identifikaci ohrožených skupin, jejich praktická použitelnost může být v některých případech omezená. Jak uvádějí Wood, Sanders a Frazier (2021), právě složitost těchto nástrojů může vést k nejasnostem v interpretaci výstupů a v krajním případě až ke zkreslení priorit krizového řízení. Autoři upozorňují, že některé jednoduše měřitelné proměnné, zejména chudoba, mohou sloužit jako stejně spolehlivý, avšak mnohem efektivnější ukazatel zranitelnosti než agregované indexy složené z desítek vstupních dat. V rámci praktického rozhodování je proto vhodné zaměřit se především na klíčové, kontextově relevantní proměnné, které umožňují rychlé a přehledné vyhodnocení situace. Zároveň se tímto přístupem snižuje riziko, že důležité lokální faktory zůstanou v komplexním hodnocení opomenuty. (Wood et al., 2021)

Zatímco se práce v dalších částech věnuje především naturogenním hrozbám, uvedený koncept sociální zranitelnosti zůstává důležitým kontextem pro interpretaci výsledků hodnocení rizik v území.

4 PŘÍSTUPY POSUZOVÁNÍ RIZIK V ZAHRANIČÍ

Přístupy k posuzování rizik se v zahraničí liší v závislosti na regionálních specifikách, politických strategiích a dostupných metodách. Zatímco některé státy kladou důraz na technologická řešení a sofistikované analytické nástroje, jiné preferují přístupy, které jsou založené na tradici a zkušenostech. Finsko naproti tomu reprezentuje evropský model hodnocení rizik, který je úzce propojen s dlouhodobou strategií udržitelného rozvoje a environmentální politikou.

4.1 Spojené státy americké

V oblasti krizového řízení hraje ve Spojených státech amerických klíčovou roli FEMA (Federal Emergency Management Agency), která spadá pod Ministerstvo vnitřní bezpečnosti (Department of Homeland Security). Agentura byla založena v roce 1979 a od té doby zastává funkci centrální koordinující instituce při přípravě, reakci a obnově po katastrofách přírodního i technologického charakteru. FEMA poskytuje technickou a finanční podporu jednotlivým státům, územím, indiánským kmenům i místním samosprávám a vytváří metodické nástroje pro plánování bezpečnosti, hodnocení rizik a připravenost obyvatelstva.

Významnou součástí činnosti FEMA je také podpora výzkumu, vzdělávání a realizace preventivních opatření. Mezi klíčové aktivity patří financování projektů zaměřených na posílení infrastruktury, včasnou identifikaci rizik a přípravu na potenciální katastrofy. Jedním z nejdůležitějších nástrojů používaných agenturou je metoda THIRA, která umožňuje systematickou analýzu rizik v rámci konkrétního území. (FEMA, 2018)

Systém posuzování rizik ve Spojených státech amerických

Americký systém se vyznačuje decentralizovaným přístupem, ve kterém místní a státní orgány hrají důležitou roli při hodnocení hrozeb a navrhování opatření. Federální úroveň poskytuje metodický rámec a nástroje, ale konkrétní plánování a implementace jsou přizpůsobeny lokálním podmínkám. (FEMA, 2018)

Analýza rizik v USA se opírá o několik základních dokumentů a metodik, především:

- THIRA – metoda pro identifikaci hrozeb a posouzení rizik,
- SPR (Stakeholder Preparedness Review) – přehled připravenosti zúčastněných stran,

- Hazard Mitigation Planning – plánování s cílem snížit dlouhodobé dopady katastrof. (FEMA, 2018)

Tyto nástroje tvoří základ pro tvorbu plánů krizové připravenosti a obnovy, přičemž jsou navrženy tak, aby byly srozumitelné, flexibilní a aplikovatelné i v menších komunitách. Díky své modulární struktuře umožňují přizpůsobení místním podmínkám, specifickým hrozbám i kapacitám jednotlivých územních celků. To znamená, že i malé obce či regiony s omezenými zdroji mohou efektivně využívat tyto metodiky pro identifikaci nejvýznamnějších rizik, plánování odpovědí a implementaci preventivních opatření.

Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA)

THIRA je oficiální metodika vydaná agenturou FEMA, která slouží pro systematické zjištění, klasifikaci a hodnocení hrozeb na úrovni komunit, měst, okresů i států. Jejím cílem je identifikovat nejzávažnější scénáře ohrožení, kvantifikovat jejich dopady a určit potřebné schopnosti pro zvládnutí dané situace. Tato metoda byla vytvořena za účelem standardizace procesu identifikace hrozeb a rizik v komunitách. (FEMA, 2019)

Metoda THIRA je založena na čtyřech krocích:

- **Identifikace relevantních hrozeb a nebezpečí** – komunita definuje přírodní, technologické i lidské hrozby, které mohou zasáhnout její území (např. tornáda, kybernetické útoky, pandemie, chemické havárie).
- **Formulace realistických scénářů** – pro každou hrozbu se vytvoří scénář s reálným dopadem na území a obyvatelstvo, např. "povodeň, která zaplaví 30 % města".
- **Hodnocení dopadů** – scénář se analyzuje z hlediska ztrát na životech, narušení kritické infrastruktury, škod na majetku, potřeb zdravotnické pomoci, nouzového ubytování apod.
- **Stanovení potřebných schopností** – zahrnuje definování potřebných schopností pro zvládnutí hrozeb. Tyto schopnosti mohou zahrnovat evakuační plány, komunikační infrastrukturu, zdravotnické kapacity a další nezbytné zdroje, jako jsou technika, potraviny atd.

THIRA se stala v USA standardizovaným přístupem ke komunitnímu hodnocení rizik a připravenosti. Její hlavní přínos spočívá v tom, že není zaměřena jen na identifikaci rizik, ale také na stanovení konkrétních schopností potřebných pro jejich zvládnutí. Tento přístup podporuje cílené plánování, efektivní alokaci zdrojů a budování odolnosti komunit. (FEMA, 2019)

Porovnání přístupů v České republice a ve Spojených státech amerických

Systémy posuzování rizik v ČR a USA se liší především mírou centralizace a způsobem hodnocení. Zatímco ČR uplatňuje standardizovaný, hierarchický přístup vedený Ministerstvem vnitra a spoléhá na multikriteriální metody, v USA převažuje decentralizovaný model, kde klíčovou roli hrají státní a místní orgány. Americká metoda THIRA je flexibilní a scénářově orientovaná – komunita definuje konkrétní hrozby a hodnotí potřebné schopnosti pro jejich zvládnutí. V ČR je důraz kladen spíše na kategorizaci rizik určování jejich důležitosti, zatímco v USA na připravenost a akceschopnost v praxi (MVČR, 2016; FEMA, 2018; Tomášková a Pavlů, 2018)

4.2 Posouzení rizik ve Finsku

Ve Finsku je systém hodnocení rizik úzce propojen s národní strategií bezpečnosti, tzv. Security Strategy for Society, která stanovuje základní principy připravenosti celé společnosti na KS. Národní hodnocení rizik se zaměřuje na náhlé incidenty s potenciálně širokým dopadem na vitální funkce společnosti, jako jsou například obranyschopnost, vnitřní bezpečnost, ekonomika nebo infrastruktura. Cílem tohoto hodnocení je podpořit připravenost na všech úrovních státní správy i samosprávy.

Příprava národního hodnocení rizik probíhá v široké meziresortní spolupráci vedené Ministerstvem vnitra a je prováděna v souladu s článkem 6 rozhodnutí EU č. 1313/2013 o mechanismu civilní ochrany. Základní jednotkou analýzy jsou tzv. „vitální funkce společnosti“, které musí být zachovány za všech okolností. Samotné hodnocení neobsahuje konkrétní opatření, ale slouží jako východisko pro plánování připravenosti a krizového řízení.

Kromě národního hodnocení se paralelně zpracovávají také regionální hodnocení rizik, která reflektují specifické hrozby v jednotlivých oblastech, zejména podle rozdělení na tzv. "wellbeing services counties". Tato hodnocení umožňují efektivnější reakci na regionální hrozby, jako jsou například povodně, lesní požáry nebo silné bouře. Regionální dokumenty jsou zpracovávány ve spolupráci s obcemi, úřady, firmami a nevládními organizacemi a slouží jako podklad pro lokální plány připravenosti.

V systému posuzování rizik ve Finsku je také důraz kladen na interdisciplinární spolupráci a koordinaci napříč jednotlivými sektory. Každý resort navíc vytváří své vlastní detailnější hodnocení rizik ve vztahu ke své působnosti a na základě specifické legislativy. (Ministry of the Interior of Finland, 2023)

Hlavní principy a přístupy analýzy rizik ve Finsku

Systém hodnocení rizik ve Finsku je založen na principu komplexní bezpečnosti, jak jej definuje národní strategie Security Strategy for Society. Jejím cílem je udržení tzv. vitálních funkcí společnosti i v mimořádných podmínkách, jako jsou krize nebo katastrofy.

Národní analýza se zaměřuje na náhlé události s významným dopadem a je připravována Ministerstvem vnitra ve spolupráci s ostatními resorty a odbornými institucemi. Klíčovým prvkem je decentralizace. Vedle státního hodnocení vznikají také regionální analýzy, které zohledňují specifika jednotlivých oblastí a zapojují místní aktéry.

Finský model využívá scénářový přístup, kdy jsou pro jednotlivé hrozby vytvořeny realistické modely dopadů. Cílem je vytvořit sdílený obraz rizik, nikoliv navrhovat konkrétní opatření. Hodnocení slouží jako základ pro tvorbu krizových plánů jednotlivých institucí.

Zároveň Finsko naplňuje požadavky Evropské unie podle rozhodnutí č. 1313/2013/EU, čímž přispívá k posilování evropské bezpečnostní odolnosti. (Ministry of the Interior of Finland, 2023)

4.3 Přístupy k analýze rizik v rámci Evropské unie

Evropská unie v posledních letech významně posílila svou politiku v oblasti řízení katastrofických rizik, zejména prostřednictvím legislativního rámce tzv. Union Civil Protection Mechanism (UCPM). Tento mechanismus zavazuje členské státy k pravidelnému zpracovávání národních hodnocení rizik a k předkládání zpráv o kapacitě krizového řízení a prioritních opatřeních pro prevenci a připravenost na rizika, včetně těch, která mají přeshraniční dopady nebo představují málo pravděpodobné, avšak vysoce závažné hrozby (tzv. HILP – High Impact Low Probability).

EU zároveň vyvíjí společné metodické nástroje a doporučení pro harmonizaci těchto národních hodnocení, které usilují o posílení sdílení dat, zohlednění klimatických rizik a vybudování činnosti prevence.

Hodnocení rizik v rámci EU pracuje s konceptem multi-hazard přístupů, které zohledňují interakci různých hrozeb, jejich kaskádový efekt a schopnost způsobit komplexní dopady napříč sektory a státy. (European Commission – Joint Research Centre, 2023)

4.4 Komparace přístupu k analýze rizik v České republice, ve Finsku a v Evropské unii

Analýza rizik představuje zásadní nástroj pro prevenci a zvládání MU, ochranu obyvatelstva a zajištění kontinuity fungování společnosti. V jednotlivých státech i na úrovni nadnárodních struktur existují rozdílné přístupy k tomu, jak rizika identifikovat, hodnotit a řídit. Tyto přístupy vycházejí z rozdílných historických, politických, správních i geografických kontextů, které formují institucionální uspořádání a praktickou realizaci hodnocení rizik.

Následující část se zaměřuje na komparaci tří konkrétních přístupů: ČR, Finska a Evropské unie. Výběr těchto případů umožňuje porovnat jak národní, tak nadnárodní rovinu řízení rizik, a zároveň zachytit odlišné strategie od centralizovaných po decentralizované, od normovaných po flexibilní. Srovnání se soustředí na podstatné charakteristiky, jako jsou míra centralizace, metodické nástroje, role jednotlivých aktérů a institucionální rámec řízení rizik.

Česká republika – centralizovaný a metodicky jednotný model

V ČR je systém analýzy rizik řízen Ministerstvem vnitra, které zajišťuje jednotnou metodiku na základě vyhlášek a metodických pokynů. Hodnocení rizik probíhá ve třech úrovních: národní, krajské a na úrovni obcí s rozšířenou působností. Používaný model je multikriteriální, založený na identifikaci hrozeb, posouzení jejich pravděpodobnosti a dopadů, a to včetně stanovení prioritních rizik. Silnou stránkou tohoto přístupu je formální přesnost, transparentnost a přehlednost dat. Na druhou stranu však tento přístup může vykazovat menší flexibilitu při zohlednění specifík jednotlivých regionů. (MVČR, 2015; 2016)

Finsko – decentralizovaný a funkčně orientovaný přístup

Finsko uplatňuje decentralizovaný systém, v němž je analýza rizik součástí širšího rámce zajišťování bezpečnosti vitálních funkcí společnosti. Tento přístup je postaven na modelu založeném na scénářích, kdy jednotlivé sektory (např. energetika, doprava, zdravotnictví) a regionální orgány nesou odpovědnost za vlastní analýzu a plánování připravenosti.

Systém tak umožňuje lépe reagovat na specifika místního prostředí, avšak vyžaduje vysokou míru koordinace mezi aktéry a sdílení informací napříč sektory. Zásadním prvkem je flexibilita a schopnost přizpůsobení se měnícím podmínkám. (Ministry of the Interior of Finland, 2023)

Evropská unie – koordinační rámec a harmonizační doporučení

Evropská unie neřídí analýzu rizik přímo, ale poskytuje členským státům koordinační rámec, doporučení a podporu v oblasti metodik a výměny informací. EU prosazuje multi-rizikový přístup, který zahrnuje jak pravděpodobnostní hodnocení, tak scénáře s vysokým dopadem. Kromě toho podporuje tvorbu společných směrnic a nástrojů, jako je Union Civil Protection Mechanism, nebo rámec RescEU. Cílem je dosažení vyšší míry interoperability mezi členskými státy, sdílení dat a koordinovaného řízení přeshraničních rizik. (European Commission, 2023)

Z uvedené komparace vyplývá, že žádný z modelů není univerzálně aplikovatelný. Každý z nich reflektuje jiné institucionální prostředí a priority. Český přístup vyniká strukturálností a metodickou konzistencí, finský model je příkladem adaptability a odpovědnosti na nižších úrovních, zatímco EU se snaží o vytvoření jednotného rámce pro sdílení a spolupráci. Pro plánování v území je důležité tyto přístupy vzájemně porovnat a inspirovat se jejich silnými stránkami.

Tabulka 1 Shrnutí komparace

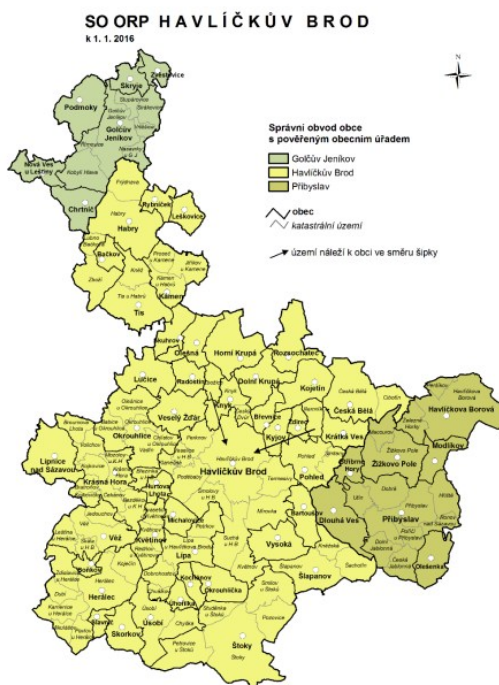
Kritérium	Česká republika	Finsko	Evropská unie
Míra centralizace	Vysoká (řízeno MV ČR)	Nízká (regiony a sektory)	Koordinační úroveň
Metodický přístup	Multikriteriální, normovaný	Scénářový, adaptivní	Multi-rizikový, harmonizovaný
Role regionů	Implementace centrální metodiky	Klíčová odpovědnost	Doporučená koordinace
Flexibilita	Nízká až střední	Vysoká	Střední
Cíl systému	Jednotné řízení rizik	Ochrana vitálních funkcí	Spolupráce a interoperabilita

(zdroj: vlastní)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ MĚSTA

Město Havlíčkův Brod je územně i správně vymezeno jako součást správního obvodu obce s rozšířenou působností (dále jen ORP) Havlíčkův Brod. Samotné město tvoří přirozené centrum této oblasti a zastává důležitou roli ve veřejné správě, regionálním rozvoji i dopravní obslužnosti. Následující kapitola se zaměřuje výhradně na charakteristiku území města Havlíčkův Brod a poskytuje přehled základních podmínek, které ovlivňují jeho rozvoj a fungování. Struktura kapitoly zahrnuje geografické a přírodní podmínky, vodní režim a hydrologická rizika, vývoj obyvatelstva a demografické trendy, stejně jako hospodářské zázemí města. Tyto aspekty tvoří nezbytný kontext pro pochopení aktuální situace města a pro následné návrhové části práce.



Obrázek 1 SO ORP Havlíčkův Brod

(zdroj: Místní akční skupina královská stezka, o. p. s.)

5.1 Geografické a přírodní podmínky

Město Havlíčkův Brod je statutárním městem, které se nachází ve střední části ČR, v kraji Vysočina. Geograficky leží v nadmořské výšce přibližně 422 m n. m., v členitém terénu Českomoravské vrchoviny, konkrétně v geomorfologickém celku Hornosázavská pahorkatina, která se vyznačuje středně zvlněnou krajinou s četnými údolími a rozptýlenou lesní i zemědělskou krajinou. Územím města protéká řeka Sázava, která významně ovlivňuje jeho urbanistickou strukturu a ekologické charakteristiky.

Rozloha města činí 64,95 km² a administrativně se dělí na 14 místních částí rozložených ve 13 katastrálních územích. Z hlediska využití půdy je území Havlíčkova Brodu tvořeno z 66 % zemědělskou půdou, přičemž dominující složkou je orná půda 75,5 % ze zemědělské půdy. Významný podíl zaujímají také lesní porosty, které pokrývají 43 % nezemědělské půdy, a vytvářejí tak podmínky pro udržení ekologické stability a biodiverzity. Ve městě se nachází rovněž vodní plochy, 6,4 % nezemědělské půdy, které zahrnují jak vodní toky, tak rybníky a retenční nádrže s významem pro odtokový režim a krajinný ráz.

Město leží v přirozené spádové oblasti s příznivými klimatickými podmínkami mírného pásma. Podnebí je mírně chladné, s průměrnými ročními srážkami mezi 600–700 mm a průměrnou roční teplotou pohybující se okolo 7–8 °C. Klimatické podmínky se tak vyznačují poměrně dlouhým zimním obdobím a relativně krátkým, avšak srážkově bohatým létem, což se promítá do struktury vegetace i hospodaření s krajinou.

Geografická poloha a přírodní podmínky Havlíčkova Brodu jsou významným faktorem ovlivňujícím urbanistický vývoj města, rozmístění obytných, průmyslových i rekreačních zón a mají zásadní dopad na formování místní infrastruktury, ekologické stability a celkové kvality života obyvatel. (Diváková, 2024)

5.2 Vodní toky a hydrologická situace

Územím města Havlíčkův Brod protéká několik významných vodních toků, které určují jeho hydrologickou situaci a zároveň představují potenciální rizika z hlediska povodňového ohrožení. Dominantním vodním tokem je řeka Sázava, do níž se na území města vlévá Břevnický potok a v širším zázemí také Šlapanka. Tyto vodní toky společně utvářejí říční síť města a jsou klíčové pro odvodnění městského území, ale i pro případné povodňové scénáře při intenzivních srážkách nebo jarním tání. S ohledem na lokalizaci města v údolní nivě a v blízkosti soutoků přítoků je Havlíčkův Brod opakovaně vystavován riziku povodní a záplav, přičemž klíčovým prvkem pro jejich sledování je hlásný profil Pohledští Dvořáci. (Povodí Vltavy, 2013)

Řeka Sázava zde tvoří páteřní osu vodního systému. Její tok ovlivňuje nejen krajinný ráz, ale i urbanistické plánování města, zejména v zástavbě podél jejích břehů. Průtoky řeky se pohybují v běžném režimu, ale v obdobích zvýšených srážek může docházet k rychlému zvýšení hladiny.

Součástí říční sítě je i Břevnický potok, který má spíše lokální význam, nicméně při přívalových srážkách může přispět k rychlému zaplavení níže položených částí města. Toky jako Šlapanka, která se vlévá do Sázavy mimo samotnou zastavěnou část města, mohou sekundárně ovlivnit hladinu hlavního toku díky kumulaci vody v povodí. (Povodí Vltavy, 2013)

Z pohledu monitoringu a řízení vodního režimu je klíčovým nástrojem systém hlásných profilů Českého hydrometeorologického ústavu (dále jen ČHMÚ), který sleduje vývoj vodních stavů a průtoků a umožňuje včasné varování obyvatelstva. Pro monitorování vodních stavů a průtoků je v Havlíčkově Brodě provozována hlásná stanice Pohledští Dvořáci, která spadá do kategorie A hlásných profilů. Tato stanice sleduje vodní stav a průtok řeky Sázavy a slouží jako klíčový bod pro předpověď a varování před povodněmi. Limity pro stupně povodňové aktivity (SPA) jsou stanoveny následovně:

- Sucho: 47 cm
- I. SPA (bdělost): 180 cm
- II. SPA (pohotovost): 210 cm
- III. SPA (ohrožení): 240 cm
- Mimořádný IV. SPA (extrémní povodeň): 403 cm. (ČHMÚ, 2025)

Nejničivější povodeň, jakou kdy Havlíčkův Brod zažil, zasáhla město v červenci roku 1714 a je historickými prameny považována za nejvážnější povodňovou událost v celé historii Vysočiny. Následkem extrémních srážek došlo k protržení hrází nad Žďárem nad Sázavou, přičemž průtok řeky Sázavy dosáhl čtyřnásobku stoletého průtoky. Tato událost výrazně překročila třetí stupeň povodňové aktivity a byla zařazena do kategorie extrémní stupeň. Povodeň si vyžádala stovky obětí, způsobila rozsáhlé škody na infrastruktuře a zcela přetvořila tehdejší hydrologický režim města. (Pilař, 2024)

5.3 Obyvatelstvo a demografické trendy

Město Havlíčkův Brod zaznamenalo k 31. prosinci 2023 celkový počet obyvatel 23 746, což představuje nejvyšší hodnotu za poslední dekádu. Tento nárůst je výsledkem pozitivního migračního salda, které kompenzuje přirozený úbytek obyvatel způsobený nižší porodností a stárnutím populace. Z hlediska pohlaví je ve městě více žen než mužů, a to o 746 osob.

Průměrný věk obyvatel dosáhl v roce 2023 hodnoty 43,8 let, což je mírně nad celostátním průměrem ČR (42,6 let) a také nad průměrem Kraje Vysočina (43,3 let). Tento trend naznačuje pokračující stárnutí populace, které je charakteristické pro většinu českých měst střední velikosti.

Věková struktura obyvatelstva ukazuje, že podíl osob ve věku 65 a více let činil 5 324 osob, což představuje přibližně 22,4 % celkové populace města. Tento podíl je významný z hlediska plánování sociálních a zdravotních služeb, neboť naznačuje rostoucí potřebu péče o seniory a přizpůsobení infrastruktury jejich potřebám.

Demografické trendy v Havlíčkově Brodě tedy ukazují na stabilní růst populace díky migraci, avšak zároveň na pokračující stárnutí obyvatelstva. Tato situace klade zvýšené nároky na městskou infrastrukturu, sociální služby a zdravotní péči, a vyžaduje strategické plánování zaměřené na zajištění kvalitního života pro všechny věkové skupiny obyvatel. (Diváková, 2024)

5.4 Hospodářská charakteristika

Havlíčkův Brod představuje přirozené ekonomické centrum severní části Kraje Vysočina. Díky své poloze na hlavních dopravních tazích, především na železniční trati Brno–Praha a silnici I/38, je město dobře dostupné a přitažlivé pro podnikání i pracovní mobilitu. Hospodářská struktura města je diverzifikovaná a spojuje prvky tradiční průmyslové výroby, rozvinutého terciárního sektoru a rostoucího podílu moderních technologií a služeb.

Průmyslový sektor hraje v ekonomice města stále významnou roli. Dominantními odvětvími jsou strojírenství, kovovýroba, elektrotechnika a potravinářství, přičemž město hostí několik významných zaměstnavatelů s regionálním přesahem. Mezi největší podniky v Havlíčkově Brodě patří například společnost BROKIS s.r.o., která se specializuje na designové sklářské výrobky, nebo MOTORPAL, a.s., tradiční výrobce komponentů pro spalovací motory. (Diváková, 2024)

V posledních letech však významně roste i sektor služeb, především v oblasti zdravotnictví, školství, finančních a veřejných služeb. Významným zaměstnavatelem je Nemocnice Havlíčkův Brod, jejíž spádová oblast přesahuje hranice ORP a zajišťuje péči pro desítky tisíc obyvatel. Významnou roli hraje i státní správa a školství, včetně gymnázia, odborných škol a učilišť, které zvyšují vzdělanostní potenciál regionu.

V oblasti malého a středního podnikání je v Havlíčkově Brodě aktivní množství živnostníků a menších firem působících zejména v oblasti řemesel, stavebnictví, obchodu a služeb pro obyvatelstvo. Město se také zaměřuje na podporu podnikatelského prostředí prostřednictvím rozvoje průmyslových zón a modernizace technické infrastruktury.

Z hlediska zaměstnanosti se město dlouhodobě pohybuje pod celokrajským průměrem nezaměstnanosti. V roce 2023 činila míra nezaměstnanosti v Havlíčkově Brodě 3,1 %, což svědčí o stabilní poptávce po pracovní síle a zdravém hospodářském klimatu. Město čelí výzvám spojeným s demografickým vývojem a stárnutím populace, které ovlivňují trh práce a nutí zaměstnavatele hledat nové přístupy k adaptaci pracovního prostředí.

Hospodářský potenciál města je dále podporován strategickými rozvojovými dokumenty, které se zaměřují na udržitelný rozvoj, digitalizaci veřejné správy, podporu inovací a zvyšování konkurenceschopnosti podniků. (Diváková, 2024)

Mezi významné hospodářské subjekty působící v širším zázemí města patří také zemědělské farmy, které hrají důležitou roli v regionální ekonomice a zaměstnanosti. Farma Peškovi je moderní rodinný podnik specializující se na chov skotu a mléčnou produkci. Farma Frühbauerovi kombinuje živočišnou výrobu s pěstováním obilovin, zatímco Beranův grunt v obci Horní Krupá se zaměřuje na ekologický chov a produkci bio masa. Doplněním nabídky je Farma Miksa, která poskytuje zemědělské služby v oblasti agrotechniky a chovu hospodářských zvířat. Tyto podniky posilují venkovskou zaměstnanost a přispívají k diverzifikaci místní ekonomiky. (Český statistický úřad, 2023)

6 IDENTIFIKACE VÝZNAMNÉ INFRASTRUKTURY

Město Havlíčkův Brod je okresním městem s funkcí správního, dopravního i zdravotnického centra, na jehož území se nachází množství významné infrastruktury, často označovaná jako kritická infrastruktura, která zahrnuje prvky, systémy a zařízení, jejichž narušení nebo zničení by mělo závažné dopady na bezpečnost, ekonomiku, veřejné zdraví nebo životní podmínky obyvatelstva. Podle Zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, patří mezi kritickou infrastrukturu například:

- Energetika (distribuce elektřiny, plynu, tepla).
- Vodní hospodářství (zásobování pitnou vodou, kanalizace, ČOV).
- Zdravotnictví (nemocnice, záchranná služba).
- Doprava (silniční, železniční síť, dopravní uzly).
- Komunikační a informační systémy.
- Veřejná správa a bezpečnostní složky.

Jedná se o objekty a zařízení, jejichž nepřetržitý provoz je nezbytný pro zachování základních funkcí městského prostředí. Fungování těchto zařízení je zásadní v momentech ohrožení, jako jsou výpadky elektrické energie, povodně, pandemie nebo jiná narušení běžného chodu společnosti. Jejich identifikace a ochrana je podstatná pro krizové plánování, zajištění kontinuity veřejných služeb a celkovou odolnost území.

6.1 Energetika

Energetická infrastruktura zahrnuje distribuční sítě elektřiny a plynu, transformační stanice a klíčové odběratele. V Havlíčkově Brodě zajišťují energetické služby tyto společnosti:

- ČEZ Distribuce a E.ON – rozvod elektřiny do domácností, podniků a veřejné správy.
- Teplárenská zařízení města – centrální zásobování teplem pro bytové domy a veřejné budovy.
- Zásobování plynem zajišťuje firma GasNet a lokálních plynofikací.

Zranitelnosti: výpadky elektřiny (např. při větrné kalamitě), sabotáž, kybernetické útoky, narušení plynovodů.

6.2 Vodní hospodářství

Vodní hospodářství je samostatné technicko-environmentální odvětví, které se zabývá zajištěním dostatečného množství kvalitní vody pro potřeby obyvatelstva, průmyslu a zemědělství, a zároveň ochranou společnosti a životního prostředí před škodlivými účinky vody. Mezi hlavní činnosti vodního hospodářství patří:

- zásobování pitnou vodou z povrchových a podzemních zdrojů,
- odvádění a čištění odpadních vod pomocí kanalizačních systémů a čistíren,
- hospodaření s dešťovou vodou a ochrana před povodněmi,
- ochrana vodních zdrojů a péče o vodní toky. (Česko, 2001a)

Tato oblast je legislativně upravena především vodním zákonem – Zákon č. 254/2001 Sb. a Zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích. Tyto právní předpisy stanovují práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů vodovodů a kanalizací, stejně jako ochranu vodních zdrojů. (Česko, 2001b)

Město Havlíčkův Brod disponuje rozvinutou vodohospodářskou infrastrukturou, která pokrývá jak oblast zásobování pitnou vodou, tak i odvádění a čištění odpadních vod. Tyto systémy jsou z hlediska udržitelnosti a bezpečnosti města mimořádně významné. Za jejich provoz odpovídají jak městské organizace, tak i specializované akciové společnosti, které zajišťují technický provoz a správu jednotlivých zařízení. (Město Havlíčkův Brod, 2020)

Zásobování pitnou vodou

Zásobování pitnou vodou v Havlíčkově Brodě zajišťuje Vodárenská společnost Havlíčkův Brod, a.s., která obsluhuje město i okolní obce. Město je napojeno na Skupinový vodovod Želivka, jenž představuje strategický zdroj pitné vody pro Kraj Vysočina. Tento systém umožňuje spolehlivé dodávky i v obdobích sucha nebo zvýšené spotřeby. Distribuční síť je průběžně modernizována a podléhá pravidelným technickým i hygienickým kontrolám. Systém zahrnuje monitoring kvality vody a umožňuje rychlou reakci v případě poruchy nebo ohrožení. V KS je připraven zvláštní režim zásobování, kdy jsou přednostně obsluhována klíčová zařízení, jako jsou nemocnice nebo zařízení sociálních služeb. (Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod, a.s., 2025a)

Kanalizace a ČOV

Většina obyvatel Havlíčkova Brodu je napojena na centrální kanalizační systém, který odvádí splaškové vody do Čistírny odpadních vod Perknov. Tato čistírna zajišťuje mechanicko-biologické čištění, díky čemuž dochází k účinnému odstranění organického i nerozpuštěného znečištění před vypuštěním vody zpět do přírody. ČOV Perknov tak plní roli při ochraně vodního toku řeky Sázavy a celkového vodního prostředí v regionu.

Systém kanalizace i samotná čistírna jsou pravidelně udržovány a modernizovány, aby odpovídaly aktuálním technickým i environmentálním požadavkům. Součástí provozu jsou kontrolní mechanismy a monitoring kvality odtoku, které minimalizují riziko havarijního znečištění. Kanalizační síť také zohledňuje potřeby rozvoje města a jeho částí, čímž přispívá ke stabilitě a udržitelnosti celého vodohospodářského systému. (Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod, a.s., 2025b)

Vodní toky a protipovodňová opatření

Územím Havlíčkova Brodu protéká řeka Sázava, která má zvýšený povodňový potenciál, zejména při intenzivních srážkách nebo tání sněhu. V minulosti zde došlo k několika povodním, což vedlo k posílení protipovodňových opatření.

Město realizovalo technické úpravy koryta, vybudovalo retenční plochy a zavedlo varovné a monitorovací systémy. Cílem je omezit dopady záplav a zlepšit reakci na krizové situace. Dohled nad tokem zajišťuje Povodí Vltavy, s. p., které spravuje koryto a provádí hydrologická měření. Město spolupracuje s dalšími složkami na aktualizaci povodňových plánů a informovanosti obyvatel v ohrožených oblastech. (Povodí Vltavy, státní podnik, 2013)

Rizika spojená s vodním hospodářstvím

Vodní infrastruktura v Havlíčkově Brodě je vystavena několika typům rizik, která mohou ovlivnit její funkčnost i spolehlivost. Patří sem především povodně a sucho, které mají přímý dopad na dostupnost a kvalitu vodních zdrojů. Další hrozby představuje kontaminace vody, technické poruchy zařízení nebo postupné stárnutí potrubních sítí a technologických prvků. Tato rizika mohou narušit zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod, a tím ohrozit veřejné zdraví, bezpečnost obyvatel i stav životního prostředí. Včasná identifikace těchto hrozeb a plánování preventivních i krizových opatření je proto klíčové pro udržení stability vodohospodářského systému města. (Český hydrometeorologický ústav, 2025)

6.3 Zdravotnictví

Zdravotnictví je základní součástí kritické infrastruktury každého regionu, protože zajišťuje dostupnou zdravotní péči v běžném provozu i v MU. V situacích spojených s naturogenními riziky, jako jsou epidemie, pandemie, extrémní teplotní vlny nebo dlouhodobé výpadky energií, sehrává zdravotnická infrastruktura podstatnou roli při ochraně zdraví obyvatel a udržení funkčnosti společnosti. Je proto nezbytné, aby byla dostatečně kapacitně i technicky připravená zvládat náhlý nárůst pacientů, zajištění hygienických podmínek i provoz v nouzovém režimu.

Havlíčkův Brod je sídlem Nemocnice Havlíčkův Brod, příspěvkové organizace, která zajišťuje akutní i specializovanou péči nejen pro obyvatele města, ale i širokého spádového území. Nemocnice disponuje odděleními ARO, JIP, infekčním oddělením i porodnicí, čímž zajišťuje komplexní zdravotní služby včetně péče o pacienty v těžkém zdravotním stavu. Díky rozsahu a vybavení patří mezi nejvýznamnější zdravotnická zařízení v rámci Kraje Vysočina. Nedílnou součástí zdravotnického systému je ZZS Kraje Vysočina, která poskytuje přednemocniční neodkladnou péči a zajišťuje první zásah v případě hromadných neštěstí, pandemických situací nebo jiných krizových událostí. Události jako pandemie COVID-19 odhalily zranitelnost systému, především v oblasti dostupnosti lůžek, vybavení, ale i dostatečného personálního zabezpečení. (Nemocnice Havlíčkův Brod, 2012–2025; Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina, p. o., 2025)

Epidemie a pandemie, jako např. COVID-19, zásadně prověřily odolnost zdravotnického systému a poukázaly na jeho zranitelnost v KS. Projevil se nejen nedostatek volných lůžek na jednotkách intenzivní péče, ale i omezená kapacita běžných oddělení, logistické problémy při zásobování ochrannými pomůckami, a zejména nedostatek kvalifikovaného zdravotnického personálu. Vysoké nároky na pracovní nasazení a dlouhodobý stres navíc vedly k psychickému i fyzickému vyčerpání pracovníků, což dále zhoršovalo situaci.

Kromě kapacitních a personálních omezení je zdravotnická infrastruktura ohrožena také technickými výpadky, především přerušením dodávek elektrické energie. Moderní zdravotnická zařízení jsou do značné míry závislá na bezchybném chodu elektřiny, například u ventilátorů, sterilizačních jednotek, diagnostických přístrojů nebo laboratorního vybavení. Selhání těchto technologií může mít přímý dopad na schopnost poskytovat život zachraňující péči.

Proto je nezbytné, aby nemocnice měly k dispozici záložní zdroje energie, jasně definované krizové scénáře a pravidelně aktualizované postupy pro provoz ve ztížených podmínkách. Taková opatření mohou významně přispět ke zvýšení odolnosti zdravotnického systému vůči budoucím MU. (Ministerstvo zdravotnictví, 2024)

6.4 Dopravní infrastruktura

Dopravní infrastruktura představuje zásadní prvek městské funkčnosti, protože zajišťuje každodenní mobilitu obyvatel, provoz složek IZS i zásobování města základními potřebami. V mimořádných situacích nabývá dopravní síť ještě většího významu, neboť umožňuje evakuaci, přesuny záchranných jednotek a dodávky materiální pomoci. Z tohoto důvodu je nutné identifikovat prvky dopravní sítě, které mají v krizových scénářích zásadní význam pro zachování základních funkcí města, tzv. krizovou dopravní infrastrukturu.

V podmínkách Havlíčkova Brodu mezi tyto prvky patří například železniční uzel, který umožňuje napojení na regionální i celostátní železniční síť, silnice I/38 jako páteřní komunikační tah spojující město s Jihlavou, Kolínem a Kutnou Horou, mosty přes řeku Sázavu a autobusové nádraží sloužící pro regionální přepravu osob. Výpadek kteréhokoliv z těchto bodů, například při povodni, dopravní nehodě nebo technickém kolapsu, by mohl výrazně zkomplikovat krizové řízení i běžné fungování města. To má přímý dopad na fungování zdravotnické i bezpečnostní infrastruktury. (Ředitelství silnic a dálnic s. p., 2025)

Dlouhodobě je dopravní infrastruktura ohrožována také klimatickými extrémami, např. zimní kalamity, ledovka, silné námrazy, nebo naopak vysoké teploty a sesuvy půdy. Tyto jevy snižují průjezdnost, zpomalují zásahové složky a zvyšují riziko nehod. Preventivní údržba, strategické plánování objízdných tras a zajištění rychlého odklizení překážek jsou proto zásadní součástí ochrany dopravní infrastruktury během MU.

6.5 Veřejná správa a bezpečnostní složky

Veřejná správa a bezpečnostní složky, jako jsou PČR, HZS ČR, Městská policie nebo krizové štáby, tvoří nezastupitelnou součást systému krizového řízení a ochrany obyvatelstva. Aby mohly efektivně reagovat na MU, musí být jejich provozní zázemí považováno za součást krizové infrastruktury. Ta zahrnuje nejen samotné objekty, ale i technické vybavení, komunikační prostředky, záložní energetické zdroje a přístup k aktuálním informacím.

V Havlíčkově Brodě se nachází důležité instituce, jako je Městský úřad, územní odbor HZS Kraje Vysočina, obvodní oddělení PČR a Městská policie. Pro efektivní zvládnutí KS je nezbytné, aby tyto subjekty mohly fungovat i za podmínek narušeného provozu, např. při výpadku elektrické energie, selhání IT systémů nebo přerušení komunikačního spojení. (Město Havlíčkův Brod, 2020)

Indikace krizové infrastruktury v oblasti veřejné správy a bezpečnosti tak zahrnuje nejen identifikaci budov a prostor, které musí zůstat funkční za všech okolností, ale i hodnocení jejich zranitelnosti vůči naturogenním hrozbám. Mezi ty patří extrémní počasí (např. vichřice, silné sněžení, ledovka), pandemické situace nebo technické poruchy telekomunikační infrastruktury. Připravenost těchto složek na narušení provozu, včetně dostupnosti generátorů, záložních serverů a zabezpečené radiové komunikace, je podmínkou pro zvládnutí krizových operací a minimalizaci dopadů na obyvatelstvo.

6.6 Průmyslová infrastruktura

Průmyslová infrastruktura představuje důležitý segment městské struktury, neboť ovlivňuje hospodářskou stabilitu, zaměstnanost i plynulost dodavatelsko-odběratelských vztahů. Výrobní závody, logistická centra a sklady jsou součástí provozního systému města, jehož narušení může mít závažné dopady nejen na ekonomiku, ale i na základní životní potřeby obyvatelstva – např. u potravinářských a technologických provozů.

Kromě těchto podniků jsou ohrožené i další typy objektů, jako jsou čerpací stanice, které jsou zásadní pro zajištění pohonných hmot nejen pro dopravu, ale i pro složky IZS. Rizikovým faktorem jsou také objekty s chemickou či jinak rizikovou výrobou, které mohou při technologickém selhání ohrozit okolní prostředí havarijním únikem nebezpečných látek. Výpadky energie nebo dodávek paliva mohou paralyzovat jejich činnost, což by výrazně omezilo pohyblivost v krizové situaci. Zranitelné jsou i servisní a opravárenské provozy, které zajišťují údržbu a funkčnost techniky, včetně zásahových vozidel nebo komunální techniky potřebné při odstraňování následků přírodních katastrof.

V Havlíčkově Brodě je soustředěna řada průmyslových podniků, včetně strojírenských firem, potravinářských závodů nebo menších provozů. Tyto objekty jsou často silně závislé na nepřerušovaných dodávkách elektřiny, vody a tepla, stejně jako na dostupné dopravní infrastruktuře. Při identifikaci krizové infrastruktury je proto důležité zohlednit, které provozy by v případě výpadku základních služeb ohrozily nejen vlastní činnost, ale i širší chod města. (Město Havlíčkův Brod, 2024)

Rizikové faktory zahrnují jak přírodní jevy, tak technická selhání nebo logistické výpadky, např. při zablokování dopravních uzlů. Zvláštní pozornost zasluhují provozy nacházející se v blízkosti vodních toků, které mohou být přímo ohroženy zaplavením. Přerušení výroby v důsledku těchto událostí může vést k ekonomickým ztrátám, zpoždění dodávek a v některých případech i k ohrožení pracovních míst.

Z pohledu krizového řízení je proto nezbytné vyhodnotit, které průmyslové objekty plní strategickou roli pro udržení stability města a vypracovat plány jejich ochrany, případně zajištění náhradního provozu. To zahrnuje jak technická opatření, např. záložní zdroje, protipovodňová ochrana, tak organizační a komunikační mechanismy pro mimořádné situace.

6.7 Zemědělství

Zemědělská infrastruktura v okolí Havlíčkova Brodu je významným prvkem regionálního hospodářství a krajinného managementu. Tato oblast je charakteristická intenzivním zemědělským využitím, zahrnujícím jak rostlinnou výrobu, tak živočišnou produkci, včetně chovu skotu a mléčných farem. Tyto provozy jsou citlivé na různé naturogenní hrozby, jako jsou sucho, povodně, mrazy, bouřky a šíření nákaz (epizootií).

V roce 2025 se v Evropě objevila ohniska slintavky a kulhavky, což vedlo k zavedení preventivních opatření i v ČR. Státní veterinární správa vydala mimořádná veterinární opatření, která zahrnovala zákaz přepravy druhů zvířat a některých živočišných produktů ze Slovenska a Maďarska, obnovu kontrol na hranicích a zpřísnění pravidel biologické bezpečnosti při přepravě zvířat. Kraj Vysočina, kde se nachází Havlíčkův Brod, je jedním z nejvíce ohrožených regionů v ČR, neboť zde farmáři chovají téměř půl milionu hospodářských zvířat. (Vorlíček, 2025)

Zemědělci na Vysočině v reakci na hrozbu šíření slintavky a kulhavky omezili pohyb lidí a vozidel na farmách a zavedli dezinfekční opatření, jako jsou pochozí rohože s dezinfekčním prostředkem. Tato opatření mělo za cíl minimalizovat riziko zavlečení nákazy do chovů, což by mohlo mít devastující dopad na zemědělskou produkci a ekonomiku regionu. Z hlediska krizové infrastruktury je nezbytné identifikovat a chránit zemědělské provozy, které jsou zásadní pro udržení potravinové bezpečnosti a ekonomické stability regionu.

7 POSOUZENÍ RIZIK NA ÚZEMÍ MĚSTA

Cílem této kapitoly je určit možné zdroje rizik a posoudit vybraná rizika, která se mohou reálně vyskytovat na území města Havlíčkův Brod. Důraz je kladen především na naturogenní rizika, mezi nimiž hrají zásadní roli povodně, extrémní meteorologické jevy a epizootie. Speciální pozornost je věnována také zvláštním povodním, které mohou vzniknout v důsledku selhání vodního díla. Hodnocení rizik je založeno na kombinaci expertních a scénářových přístupů. Klíčovým metodickým nástrojem je metoda Delphi, která byla realizována ve dvou kolech za účasti odborníků z oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva.

7.1 Možné zdroje rizik

Rizika na území města Havlíčkův Brod vyplývají z kombinace přírodních a lidských faktorů. V rámci této práce jsou identifikovány především abiotické a biotické hrozby, které mají reálný potenciál negativně ovlivnit bezpečnost obyvatel, infrastrukturu i životní prostředí města Havlíčkův Brod.

Možné zdroje rizik byly určeny na základě krizového plánu ORP, dostupných analytických dokumentů města Havlíčkův Brod a konzultací s odborníky z oblasti krizového řízení.

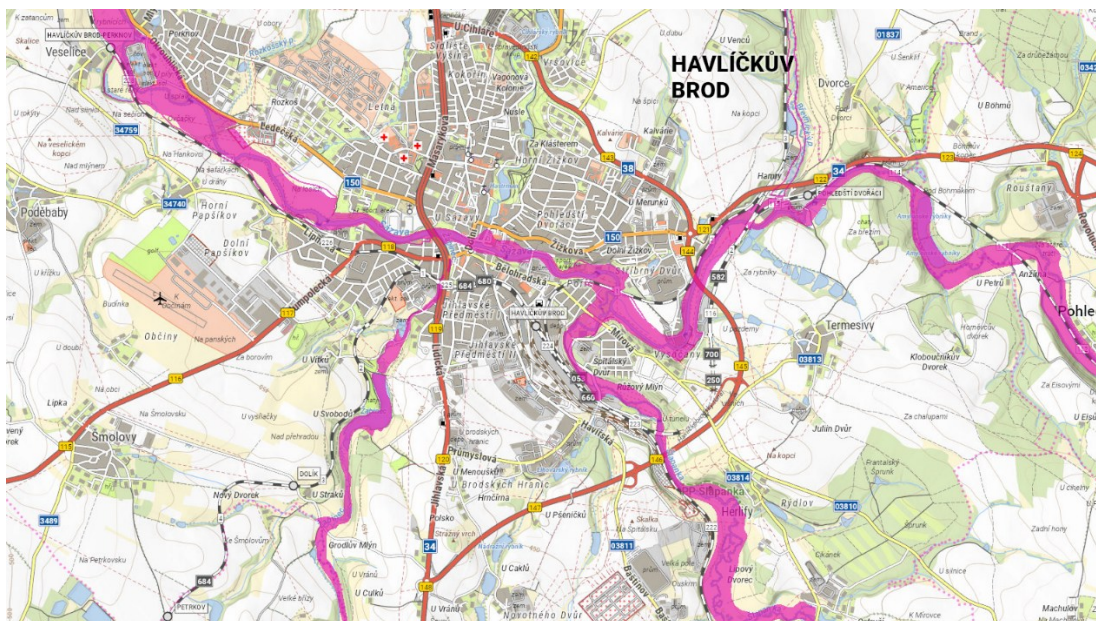
Přírozené povodně

Město Havlíčkův Brod je ohrožováno zejména povodněmi způsobenými přírodními vlivy, a to především vlivem řeky Sázavy a jejích přítoků, které protékají hustě zastavěným územím města. Největší riziko představují jarní povodně způsobené rychlým táním sněhu a přívalové srážky v letních měsících, jež mohou vést k rychlému vzestupu hladin. Vzhledem k terénním podmínkám a urbanistické struktuře se voda může akumulovat v níže položených částech města, ohrožovat obytné domy, dopravní infrastrukturu i veřejná zařízení.

Typicky se jedná o tyto typy přirozených povodní:

- Dešťové (přívalové) povodně – vznikající v důsledku silných srážek,
- povodně z tání sněhu – charakteristické pro přechodná období,
- kombinované povodně – spojené s vysokou nasyceností půdy a dlouhodobými srážkami.

V rámci území je nejvýznamnějším rizikovým prvkem řeka Sázava, jejíž vodní tok prochází přímo centrální částí města a byl historicky příčinou několika lokálních záplav.



Obrázek 2 Záplavové území na řece Sázavě při stoleté povodni (Q100)

(zdroj: Terinos)

Zvláštní povodně

Zvláštní povodně představují technogenní riziko vznikající porušením hráže nebo jiného vodního díla, což může vést k náhlému uvolnění velkého objemu vody a záplavě níže položeného území. Tyto situace jsou vysoce nebezpečné pro obyvatelstvo, infrastrukturu i životní prostředí, neboť reakční čas na vzniklou mimořádnou událost bývá velmi krátký.

Na území města Havlíčkův Brod byly identifikovány tři důležitá vodní díla, která mohou být potenciálním zdrojem zvláštní povodně:

Rybník Žabinec – menší vodní plocha s retenční funkcí, ležící v těsné blízkosti městské zástavby. Při poruše hráže by mohlo dojít k rychlému zatopení přilehlé průmyslové a obytné oblasti, zejména v severní části města. Rybník není určen pro regulaci extrémních odtoků a jeho blízkost k zastavěnému území zvyšuje jeho rizikovost. Na obrázku č. 3 je znázorněno záplavové území vodního díla Žabinec.



Obrázek 3 Zvláštní povodeň – VD Žabinec

(Zdroj: Terinos)

Pilská nádrž – významná retenční nádrž využívaná k rekreaci, ochraně před suchem a částečné protipovodňové ochraně. Pilská nádrž se nachází v okrese Žďár nad Sázavou, viz obrázek 4, přibližně 20 km po řece Sázavě od města Havlíčkův Brod a při poruše by její průlomová vlna mohla zasáhnout jižní okraj města, včetně přilehlé silniční a železniční infrastruktury, jako je vlakové a autobusové nádraží.



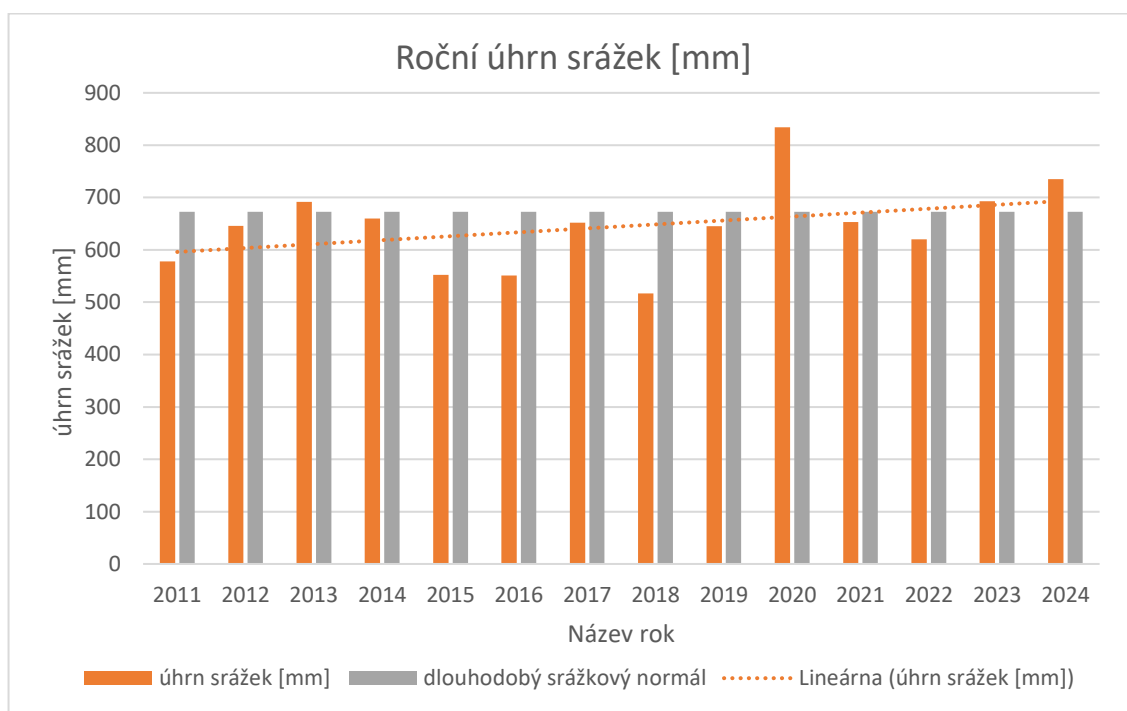
Obrázek 4 Zvláštní povodeň – VD Pilská

(Zdroj: Terinos)

Vodní dílo Břevnice – přehradní nádrž s víceúčelovou funkcí (retence, rybolov, ochrana území). Díky svému objemu a poloze proti proudu může být v případě destrukce hráze zdrojem závažné povodňové vlny, která by postupně zasáhla území města podél toku Břevnického potoka. Ohrožené jsou zejména části města na jihovýchodním okraji. Nejvíce místní část Pohledští Dvořáci, kde by se povodňová vlna vlila do řeky Sázavy.

Dlouhodobé sucho

Sucho se v posledních letech stává čím dál závažnějším problémem. Rozlišuje se meteorologické, hydrologické, agronomické a socioekonomické sucho. V kraji Vysočina, kam spadá i Havlíčkův Brod, bývá sucho způsobeno nerovnoměrnými srážkami a vysokými teplotami v letním období. V roce 2023 napadlo v Kraji Vysočina nejméně vody ze všech krajů České republiky. Na obrázku 5 je jsou zobrazeny roční úhrny srážek v Kraji Vysočina za posledních 14 let, až do roku 2024. (InterSucho, 2023)



Obrázek 5 Roční úhrn srážek v Kraji Vysočina

(Zdroj: vlastní, dle dat z ČHMÚ)

Na území města se pravidelně projevuje meteorologické i agronomické sucho, zejména v letních měsících. Problém představuje snížená hladina podzemních vod, negativní dopady na zemědělskou produkci i zvýšené riziko požárů v přírodním prostředí. Havlíčkův Brod patří k lokalitám s citlivostí na změny srážkového režimu. (InterSucho, 2023)

Extrémní vítr

Havlíčkobrodsko patří k lokalitám, kde se silný vítr vyskytuje opakovaně, a to především na přelomu podzimu a zimy. Hrozí zde škody na zástavbě, dopravní infrastruktuře a lesních porostech. V minulosti zde došlo k výpadkům elektrického proudu i omezením provozu kvůli popadaným stromům. Ohroženy mohou být i komunikační sítě a dopravní uzly. V Havlíčkově Brodě byl extrémní vítr zaznamenán hlavně v letech 2007 a 2017. (Český hydrometeorologický ústav, 2022; ORP Havlíčkův Brod, 2023)

Sesuv půdy

V regionu Havlíčkova Brodu bylo sesuvné území zaznamenáno především v místech s vyššími srážkami a porušenou stabilitou svahů. Riziko sesuvů se zvyšuje po dlouhodobých deštích nebo nevhodných stavebních zásazích. (Generální ředitelství HZS ČR, 2025)

Extrémně nízké teploty

Město Havlíčkův Brod, stejně jako celá oblast Vysočiny, je ohroženo extrémními výkyvy teplot, a to jak v letních, tak zimních měsících. Vlny veder mohou způsobit zdravotní komplikace, zejména u seniorů a malých dětí, zatímco extrémní mrazy ohrožují chod městských služeb, vytápění či dopravu. Dlouhodobě se také zvyšuje počet dní s teplotami nad 30 °C, což zvyšuje zatížení zdravotnických zařízení i energetické infrastruktury. (Ministerstvo životního prostředí ČR, 2025)

Ledovka

Ledovka je meteorologický jev, při kterém dochází k namrzání kapek deště na chladném povrchu, čímž vzniká souvislá a kluzká vrstva ledu. Tento jev je typický pro přechodná období, zejména pozdní podzim a brzké jaro, a v oblasti Havlíčkova Brodu se vyskytuje poměrně často vzhledem k nadmořské výšce a klimatickým podmínkám Vysočiny. (Český hydrometeorologický ústav, 2021)

Epidemie

Epidemie představují významné biotické riziko, které může rychle narušit běžný chod města, veřejné služby, ekonomiku i zdraví obyvatel. Nejčastějšími formami jsou sezónní chřipkové epidemie, respirační infekce a v posledních letech také nákazy typu COVID-19. Během pandemie COVID-19 byl Havlíčkův Brod opakovaně jedním z okresů s vyšší mírou nákazy, což ukázalo zranitelnost zdravotnické infrastruktury a nutnost efektivní krizové komunikace.

Významným rizikem je také výpadek pracovní síly v důležitých službách, jako je zdravotnictví, sociální péče, veřejná správa. (Pandemie vs epidemie, 2016–2025)

Ze současného hodnocení rizik Světové zdravotnické organizace (dále jen WHO) vyplývá, že zůstává globální riziko ohrožení veřejného zdraví spojené s pandemií COVID-19 velmi vysoké a je tak stále aktuální. V rámci studie z let 2023 a 2024 ale vyplývá, že dopad na lidské zdraví se snižuje, a to hlavně z důvodu stále se zvyšující imunity lidského organismu, jak z důvodu očkování populace, prodělání nemoci či napadení organismu jiným virem a tím i zlepšující se reakcí těla na virus COVID-19. (WHO TEAM, ©2024)

Epizootie

Epizootie představují biotické riziko, které spočívá v hromadném výskytu infekčních onemocnění u zvířat, zejména hospodářských. Jejich rozšíření může mít vážné dopady na zemědělskou produkci, ekonomiku a v některých případech i na zdraví obyvatelstva, zejména pokud jde o zoonotická onemocnění – tedy taková, která jsou přenosná na člověka.

Mezi nejčastěji sledované epizootie na území České republiky patří zejména:

- Ptačí chřipka (aviární influenza),
- Africký mor prasat,
- Slintavka a kulhavka. (Vzdělávání členů SH ČMS, 2014a)

V Kraji Vysočina, do něhož Havlíčkův Brod spadá, byly v uplynulých letech zaznamenány opakované výskyty ptačí chřipky, a to jak v drobných chovech, tak v komerčních farmách. V případě potvrzení nákazy jsou v souladu s veterinární legislativou vymezována ochranná pásma a přijímána mimořádná veterinární opatření, včetně povinné likvidace chovaných zvířat a dezinfekce objektů.

Důležitým aspektem v případě výskytu epizootie je rychlá reakce složek státní správy, zejména Státní veterinární správy, která ve spolupráci s obcí a složkami IZS provádí monitoring, opatření biologické bezpečnosti a informování veřejnosti.

Z pohledu krizového řízení je nutné, aby město Havlíčkův Brod mělo aktualizovaný plán veterinárních opatření v rámci krizové dokumentace a připravenost na spolupráci s regionálními i státními orgány. V okolí Havlíčkova Brodu se nachází několik velkochovů zvířat. V okolí se nachází zemědělská družstva s chovy skotu a také drůbežárny.

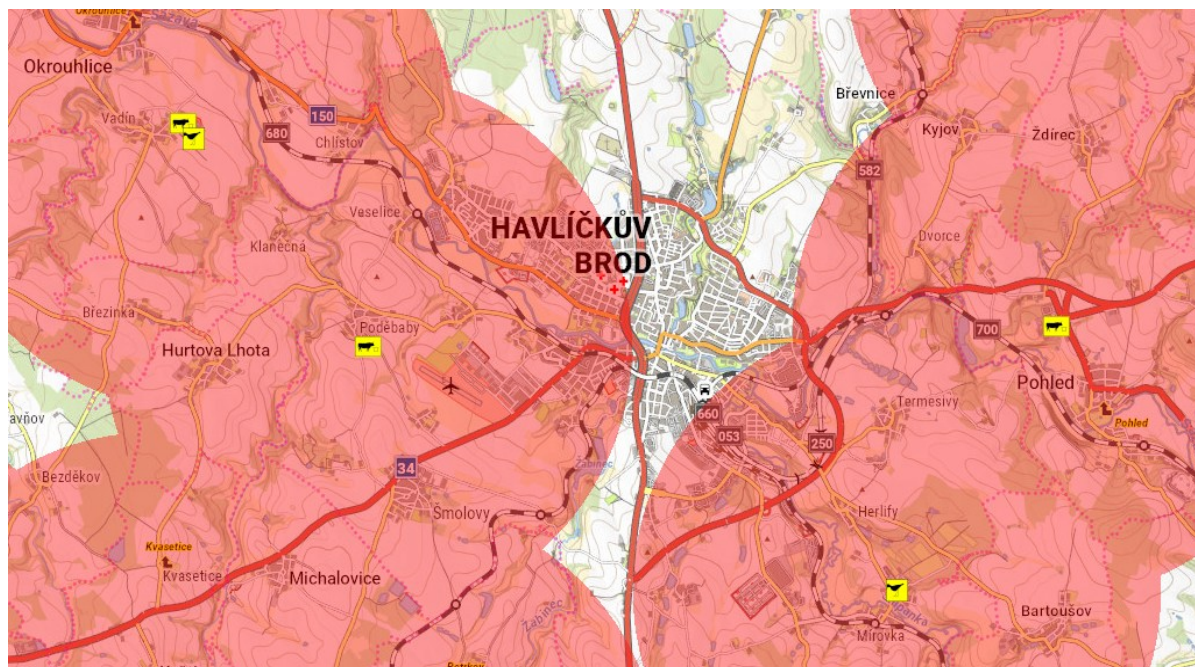
V tabulce níže jsou vytipovány velkochovy zvířat, u kterých by v případě výskytu nemoci zvířat zóna ohrožení dosahovala na území města. Zóna ohrožení je stanovena dle typu nákazy a rozsahu chovu na kružnici o poloměru 3 km nebo 10 km.

Tabulka 2 Seznam velkochovů do 5 km od Havlíčkova Brodu

Zemědělské družstvo	Provoz - obec	druh zvířat	počet (ks)	Vzdálenost od HB (km)
OSIVA a.s.	Pohled	skot	300	3
ZS Vysočina	Poděbuby	skot	400	součást HB
AGRO Posázaví, a.s.	Vadín	skot	900	1,5
Svoboda kuřice	Vadín	kur	10 000	1,5
Novák kuřice	Mírovka	kur	10 000	součást HB
PROVEM a.s. Havlíčkův Brod	Kojetín	prasata	15 000	4,5

(Zdroj: vlastní)

Na obrázku č. 6 jsou vykresleny zóny ohrožení 3 km od jednotlivých farem a zemědělských podniků v okolí Havlíčkova Brodu, které reflektují potenciální šíření nákaz, jež mohou ovlivnit zemědělskou produkci. Tyto zóny slouží jako nástroj pro krizové plánování a cílená opatření v případě ohrožení.



Obrázek 6 Zóna ohrožení velkochovů zvířat 3 km

(Zdroj: Terinos)

7.2 Metoda Delphi

Metoda Delphi byla v této práci využita jako expertní nástroj pro hodnocení rizik identifikovaných na území města Havlíčkův Brod. Jejím hlavním cílem bylo získat strukturovaný přehled názorů odborníků na pravděpodobnost výskytu vybraných typů hrozeb a na jejich potenciální dopad na území města.

Tento přístup byl zvolen z důvodu absence detailních statistických dat pro některé typy hrozeb, jako je např. epizootie a pro potřeby zapojení místní znalosti a profesních zkušeností odborníků na krizové řízení, ochranu obyvatelstva, zdravotnictví, životní prostředí a infrastrukturu.

Delphi metoda je vhodná právě pro komplexní a málo kvantifikovatelná témata, jakým posouzení územních rizik bezesporu je. V rámci této práce byla metoda využita k posouzení celkem 16 předem definovaných scénářů rizik, které byly vybrány na základě krizového plánu ORP, územních analýz a konzultací s odborníky. Při výběru byly zohledněny i geografické, urbanistické a infrastrukturní specifika daného území.

Výstupy z Delphi analýzy slouží jako jeden ze základních podkladů pro návrh opatření ke snížení dopadů nejzávažnějších identifikovaných hrozeb v kapitole 9.

Realizace metody Delphi

Delphi šetření bylo realizováno ve dvou kolech formou online dotazníku, který byl přeposlán vybraným odborníkům se zkušenostmi v oblasti krizového řízení a bezpečnosti.

Každého kola se zúčastnilo 10 expertů, kteří zastupovali různé instituce působící ve městě Havlíčkův Brod nebo v rámci jeho regionu. Mezi dotazované experty byli zařazeni zástupci HZS Kraje Vysočina, kteří působí na odboru ochrany obyvatelstva a krizového řízení a IZS, zástupce odboru životního prostředí a tajemník městského úřadu Havlíčkův Brod, Povodí Vltavy, Státní veterinární správy – pobočka Havlíčkův Brod.

Cílem prvního kola bylo získat individuální hodnocení na 16 předem definovaných scénářů potenciálních hrozeb, které byly stanoveny na základě krizového plánu ORP, územní analýzy a konzultací s odborníky. Znění kompletního formuláře pro první kolo hodnocení je uvedeno v příloze č. I. Níže jsou uvedeny všechny scénáře v plném znění, jak byly předloženy hodnotitelům v obou kolech Delphi analýzy.

V druhém kole byly účastníkům předloženy souhrnné výsledky z kola prvního a jejich vlastní hodnocení s možností upravení, jak vlastního hodnocení, tak i komentářů k jednotlivým scénářům, viz. Příloha č. II.

Tento přístup umožnil zpřesnění výsledků a posílení jejich relevance pro konkrétní územní podmínky. Výsledky byly dále zpracovány a použity jako podklad pro formulaci návrhů opatření v závěrečné části práce.

Hodnocení probíhalo z dvou hledisek. Prvním hlediskem pro hodnocení byla výše pravděpodobnosti výskytu a druhé hledisko představovala míra závažnosti dopadů na území města. Pro obě kritéria byla použita škála 1–5, jejíž jednotlivé hodnoty jsou zobrazeny v tabulce č. 3.

Tabulka 3 Stupnice hodnocení rizika

Hodnota	Význam – pravděpodobnost výskytu	Význam – následky rizik
1	Velmi nízká	Nevýznamné dopady
2	Nízká	Mírné dopady
3	Střední	Střední dopady
4	Vysoká	Závažné dopady
5	Velmi vysoká	Katastrofické dopady

(Zdroj: vlastní, dle dat z ČHMÚ)

Výchozí scénáře pro odborné hodnocení pomocí analýzy Delphi:

Scénář 1: Přírozená povodeň na řece Sázavě po dešťových srážkách

V důsledku dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy 22 m³/s. Hladina vody na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosahuje 182 cm a nastává 1. stupeň povodňové aktivity.

Scénář 2: Přírozená povodeň na řece Sázavě po jarním tání sněhu

V důsledku kombinace tání sněhu a následných dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy nad 27.4 m³/s. Hladina na měřicí stanici Havlíčkův Brod přesáhne 210 cm. Vyhláší se 2. stupeň povodňové aktivity.

Scénář 3: Povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách

V důsledku dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy nad 35 m³/s. Vodní stav na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosáhne 240 cm. Vyhláší se 3. stupeň povodňové aktivity.

Scénář 4: Extrémní povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách a v důsledku tání sněhu

V důsledku tání sněhu a dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy na 120 m³/s. Vodní stav na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosáhne 400 cm.

Scénář 5: Přívalové srážky a lokální záplavy

Letní bouřky přinesou srážky přes 50 mm během 1 hodiny. Déšť o této intenzitě trvá 2 hodiny, poté se promění v mírný trvalý déšť, kdy naprší 5 mm srážek za hodinu.

Scénář 6: Zvláštní povodeň po narušení hráze vodního díla

V důsledku extrémních srážek a dlouhodobého nasycení hráze dojde k jejímu náhlému protržení. Z rybníka Žabinec, který má plochu 70 000 m² a objem 169 000 m³ vody, se uvolní více než 110 000 m³ vody během krátkého časového úseku. Přívalová vlna jde po proudu potoka Žabinec, směrem k Havlíčkovu Brodu.

Scénář 7: Zvláštní povodeň – náhlé technické vypuštění nádrže

Porucha regulačního mechanismu Pílské nádrže na toku Sázavy vyvolá neřízené vypouštění. Do několika hodin hladina řeky na měřicí stanici Havlíčkův Brod vzroste o více než 150 cm na více než 200 cm. V tuto chvíli bude průtok vody korytem nad 33 m³/s.

Scénář 8: Dlouhodobé sucho během vegetačního období a dlouhodobě vysoké teploty

Po dobu 45 dní nepřekročí srážky 5 mm/týden. Teploty v Havlíčkově Brodě opakovaně přesahují 32 °C, je zcela bezvětrí, jasno.

Scénář 9: Silný vítr v kombinaci s deštěm

Přechod fronty přinese nárazy větru až 90 km/h s trvalým deštěm (30–40 mm/24 h). Extrémní vítr trvá 2 dny. V noci nárazy větru přesahují i rychlost 90 km/h.

Scénář 10: Sesuv půdy po dlouhodobých deštích

Srážky přes 100 mm za 72 hodin způsobí podmáčení svahů v severní části města. Dojde k sesuvu půdy ohrožujícímu místní komunikaci a plynovodní vedení.

Scénář 11: Extrémně nízké teploty

Během zimního období dojde k poklesu teplot pod -20 °C, a to minimálně na 5 po sobě jdoucích dnů.

Scénář 12: Ledovka

Vlivem mrznoucího deště a následného ochlazení vzniká na všech komunikacích a chodnících silná vrstva ledu (tloušťka přes 3 mm), která přetrvává více než 24 hodin. Vrstva ledu pokrývá na Havlíčkově náměstí silnici, chodníky, odpočinkové a relaxační plochy a také veškerá parkoviště.

Scénář 13: Epidemie respiračního onemocnění ve městě

Na podzim dojde k šíření vysoce nakažlivého respiračního viru, nového kmenu koronaviru mezi obyvateli města. Do 10 dnů onemocní více než 20 % obyvatel. Zasaženy jsou školy, nemocnice a veřejné instituce. Nemoc se rozšiřuje mezi osoby všech věkových kategorií.

Scénář 14: Epizootie – Africký mor prasat

Na farmě v obci Kojetín (cca 3 km od Havlíčkova Brodu) je potvrzen výskyt afrického moru prasat. V souladu s veterinárními opatřeními je vyhlášena ochranná a zamořená zóna, kam spadá i území města Havlíčkův Brod.

Scénář 15: Epizootie – Ptačí chřipka

V chovu drůbeže v Baštínově je potvrzen výskyt vysoce patogenní ptačí chřipky subtypu H5. V rámci ochranné zóny, do níž patří i Havlíčkův Brod, je nařízena likvidace infikovaných hejn, zákaz přesunů a zpřísněná veterinární kontrola.

Scénář 16: Epizootie – Slintavka a kulhavka

V zemědělském družstvu v obci Pohled (cca 5 km východně od Havlíčkova Brodu) je potvrzen výskyt slintavky a kulhavky u skotu. Jedná se o vysoce nakažlivé virové onemocnění přežvýkavců, které se rychle šíří kontaktem, vzdušnou cestou i prostřednictvím kontaminovaných předmětů. Z důvodu výskytu je v souladu s veterinární legislativou vyhlášena ochranná zóna a zóna dozoru, které zahrnují území města Havlíčkův Brod.

Vyhodnocení výsledků

V následující podkapitole jsou shrnuty celkové výsledky hodnocení rizik provedeného metodou Delphi, včetně analýzy rozdílů mezi 1. a 2. kolem šetření. Na základě expertních odpovědí byla sestavena matice rizik, která zohledňuje průměrné hodnoty pravděpodobnosti výskytu a závažnosti dopadů u jednotlivých scénářů. Tato matice slouží jako nástroj pro přehledné vyhodnocení rizik a jejich vzájemné porovnání.

Podrobné výsledky obou kol hodnocení jsou uvedeny v příloze P III, kde je zobrazena souhrnná tabulka obsahující nejen průměrné hodnoty, ale také součet bodů (pravděpodobnost + dopady), rozdíly mezi koly a míru rozptylu v hodnocení expertů. Tyto informace tvoří podklad pro interpretaci výsledků a následný návrh opatření v závěrečné části práce.

Tabulka 4 Matice rizik ($P \times N$)

Následek (N)	5		scénář 4			
	4		scénář 6	scénář 13 scénář 16	scénář 15	
	3		scénář 7 scénář 10 scénář 11	scénář 8 scénář 14	scénář 3 scénář 5 scénář 9	
	2				scénář 2 scénář 12	scénář 1
	1					
		1	2	3	4	5

Pravděpodobnost (P)

(Zdroj: vlastní)

Legenda:

 Zanedbatelné riziko.	 Střední riziko.
 Vysoké riziko.	 Kritické riziko.

Jednotlivé scénáře jsou níže seřazeny dle výše hodnoceného rizika, od nejzávažnějších po méně významné. Každý z nich je doplněn komentářem, který vychází z názorů a poznatků zúčastněných odborníků v rámci Delphi analýzy, včetně specifikace jejich dopadů na území města Havlíčkův Brod.

Scénář 15: Epizootie: ptačí chřipka

Na základě grafického zobrazení lze velmi dobře identifikovat nejvýznamnější scénáře, které představují největší riziko pro území města Havlíčkův Brod. Z hodnocení vyplynulo, že mezi nejrizikovější scénáře patří Epizootie: ptačí chřipka, která byla zařazena do pole s nejvyšší kombinací pravděpodobnosti a závažnosti dopadů. Odborníci upozornili na opakovaný výskyt ptačí chřipky v Kraji Vysočina, včetně ochranných pásem zasahujících do správního území Havlíčkova Brodu.

Největší riziko je spatřováno v možném zasažení velkochovů drůbeže, ohrožení volně žijící zvěře, vysokých ekonomických ztrátách, ohrožení potravinové bezpečnosti a také v zátěži na činnost veterinárních orgánů a složek IZS, které v případě výskytu ptačí chřipky ve velkochovu zajišťují následnou likvidaci zvířat. Odborníci poukazovali především na vysokou pravděpodobnost výskytu této nákazy v regionu, podloženou opakovaným výskytem v chovech drůbeže i volně žijících ptáků. V roce 2024 byla v Kraji Vysočina dislokována 3 ohniska ptačí chřipky. V kontextu ochrany obyvatelstva byla zmíněna i hrozba přenosu na člověka u některých subtypů viru.

Scénář 13: Epidemie respiračního onemocnění ve městě

Scénář epidemie respiračního onemocnění, například chřipkové vlny nebo COVID-19, byl zařazen do oranžového pole matice rizik. Odborníci v Delphi analýze tento scénář hodnotili jako pravděpodobný s významnými dopady, které mohou ovlivnit 100 % obyvatelstva města. Zároveň má epidemie významný vliv na všechny aspekty života. Výrazně ovlivní zdravotnictví, školství, ekonomiku, ale i společenský život a další odvětví.

Zkušenosti z pandemie COVID-19 ukázaly, že i běžná respirační infekce může narušit fungování služeb, způsobit absenci pracovníků ve veřejných institucích a vyžadovat rychlé zavedení krizových opatření. Scénář je proto považován za klíčový pro plánování v oblasti zdravotní připravenosti a komunikace s veřejností.

Scénář 4: Extrémní povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách a v důsledku tání sněhu

Tento scénář se v matici rizik nachází ve vyšším žlutém pásmu. Z hlediska města Havlíčkův Brod je tento scénář vysoce pravděpodobný, protože řeka Sázava protéká zastavěným územím města a opakovaně zde docházelo k zaplavení území podél hlavního toku po intenzivních deštích.

Přívalové srážky způsobují rychlý odtok vody z městské zástavby a z přilehlých svahů, což vede k lokálním záplavám, zatopení sklepů, komunikací, technické infrastruktury. Povodňovou vlnou může být ohrožen sportovní areál, který se nachází na břehu řeky Sázavy, průmyslové objekty na ulici Strojírenská, veřejná infrastruktura – kulturní dům Ostrov, jehož kapacita je 800 osob, Městské kino s kapacitou 200 osob. Ohroženy jsou životy osob, životní prostředí, zdroje pitné a užitkové vody, dodávky elektřiny, potravin či veškeré inženýrské sítě.

Odborníci hodnotili tento scénář jako častý, s nezanedbatelným dopadem na obyvatele i infrastrukturu.

Scénář 5: Přívalové srážky a lokální záplavy

Krátkodobé, velmi intenzivní srážky vyvolávají rychlý povrchový odtok, který přetěžuje kanalizační systém města a způsobuje lokální záplavy v městské zástavbě.

Z hlediska území města Havlíčkův Brod jsou přívalové srážky významným rizikem, jelikož ovlivňují hned několik částí městské infrastruktury a hustě osídlené lokality. Nejvíce ohroženými oblastmi jsou: ulice U Cihláře, U Stadionu, Humpolecká, Bělohradská, Žižkova, Smetanovo náměstí a jejich okolí, městská část Perknov, která se nachází v mírně sníženém reliéfu, oblasti v blízkosti obchodních center a větších křižovatek, např. okolí Kauflandu.

Zasaženy mohou být i důležité instituce, například Základní škola Wolkerova, jejíž sportovní plochy jsou terčem splachů z vyšších poloh, nemocnice Havlíčkův Brod, která sice neleží přímo v zátopovém území, avšak příjezdové komunikace mohou být obtížně průjezdné. Z hlediska technické infrastruktury představují přívalové srážky riziko především pro kanalizace a dešťové odtoky, kde hrozí přetížení systému, zatopení sklep a šachet, rozvodné skříně a trafostanice, které mohou být dočasně vyřazeny z provozu.

Dopady se promítají i do ekonomiky města, neboť mohou být ohroženy provozy obchodů, drobných služeb, a také narušena činnost složek IZS v důsledku neprůjezdnosti komunikací.

Scénář 9: Silný vítr v kombinaci s deštěm

Město Havlíčkův Brod patří k oblastem častěji zasaženým větrnými epizodami, zejména v přechodových ročních obdobích. Hlavní rizika spočívají ve škodách na městské zeleni, zejména na vzácných dřevinách v parku Budoucnost, poničení střech či odfouknutí majetku, neukotvených stanů apod. Dále mohou být škody infrastruktury, problémy v dopravě a narušení dodávek pomocí distribučních sítí. V minulosti byly na území města zaznamenány výpadky elektřiny, poškození objektů a z důvodu popadání stromů dočasné uzávěry silnic i železnic.

Scénář 14: Epizootie – Africký mor prasat

Onemocnění má vážné dopady především na zemědělskou výrobu a ekonomiku potravinářského sektoru.

Město Havlíčkův Brod se nachází v bezprostřední blízkosti chovu společnosti PROVEM a.s., Kojetín, kde je evidováno přibližně 15 000 ks prasat. V případě potvrzení výskytu Afrického moru prasat v tomto chovu by byla podle veterinárních opatření vyhlášena ochranná zóna a zóna ohrožení, do níž spadá i území města.

Možné dopady zahrnují omezení pohybu zvířat a zásadní opatření pro chovatele včetně likvidace chovů, ekonomické ztráty v oblasti zemědělství a navazujících odvětví, zásah do místní logistiky a zásobování, včetně veterinárního dohledu a dekontaminace prostředí.

Přestože riziko pro lidské zdraví je nulové, z hlediska ekonomických dopadů a zásahu do běžného provozu regionu je scénář vnímán jako relevantní.

Scénář 2: Přírozená povodeň na řece Sázavě po jarním tání sněhu

Tento typ povodně se vyskytuje opakovaně, zejména na jaře, a ohrožuje nízko položené části města a zahrádkářské osady v záplavovém území, přístupové komunikace a mostní objekty, např. v okolí parku Budoucnost a ulici U Cihláře. Škody se dle odborníků předpokládají spíše zanedbatelné. Jedno z kritických míst rozlivu vody je oblast Městského kina a kulturního domu Ostrov. Koryto řeky je v tomto místě poměrně naddimenzované, proto by tedy mělo pojmout větší množství vody.

Scénář 1: Přírozená povodeň na řece Sázavě po dešťových srážkách

Přestože se jedná o relativně běžný jev, může způsobit zaplavování níže položených zelených ploch a cest, např. v parku Budoucnost, sníženou průchodnost pěších tras a omezení pohybu v některých lokalitách, aktivaci povodňových orgánů města. Dopadu budou tudíž minimální, bez škod či ohrožení majetku.

Scénář 3: Povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách

Při průtoku 35 m³/s dosáhne vodní stav na měřicí stanici 240 cm a dochází k zaplavení zahradních kolonií, přilehlých komunikací, cyklostezky a níže položených částí města, omezení dopravní dostupnosti, zejména v úsecích podél řeky a v údolních částech. V této situaci již je ohrožen majetek obyvatel, hrozí zaplavení sklepů a domů.

Scénář 12: Ledovka

Vznik rozsáhlé ledové vrstvy na komunikacích a veřejných plochách vlivem mrznoucího deště a následného ochlazení zasáhne silnice, chodníky, parkoviště i veřejná prostranství, zejména v okolí Havlíčkova náměstí a v hustě zastavěných částech města.

Mezi možné dopady se řadí omezení pohybu osob i vozidel – nesjízdnost komunikací, zvýšený výskyt úrazů a dopravních nehod, narušení provozu MHD i svoz odpadu, zpomalit nebo zcela znemožnit zásahy IZS, ohrožení fungování základních služeb, narušení dodávek potravin, tepla či pitné vody. Situace může vážně narušit dodávky elektrické energie vlivem popraskaných drátů elektrického vedení či pádem stromů na vedení, což může způsobit výpadky napájení, přičemž narušení může postihnout i systémy vytápění, osvětlení nebo informačních technologií.

Scénář 8 Dlouhodobé sucho během vegetačního období a dlouhodobě vysoké teploty

Pravděpodobnost vzniku tohoto scénáře bude poměrně malá, uvedená kombinace nízkých srážek a vysokých teplot je v našich končinách ojedinělá, ale s měnícím se klimatem pravděpodobnost postupně stoupá. Mezi možné dopady se řadí ztráty na životech v řádu jednotlivců především u některých rizikových skupin obyvatelstva (zhoršený zdravotní stav, starší obyvatelé). Dalšími možnými následky mohou být omezení růstu zemědělských plodin, vysychání vodních toků, ztráta úrody, nedostatku vodních zdrojů pro zavlažování, pokles hladiny podzemních vod, zhoršení kvality vody, vyšší riziko požárů, vyšší spotřeba el. energie na klimatizace apod. Zasaženo by bylo plošně celé území obce a okolí.

Scénář 16: Epizootie – Slintavka a kulhavka

Vzhledem k aktuálnímu výskytu onemocnění v Maďarsku a na Slovensku jde o epizootologické riziko se zvyšující se pravděpodobností oproti minulým rokům. Tento scénář vykazoval v 1. i ve 2. kole poměrně vysoký rozptyl v hodnocení závažnosti (1,15), což může být způsobeno rozdílnou informovaností nebo odborným zaměřením hodnotitelů. Zároveň na hodnocení expertů mohl mít vliv současného výskytu slintavky a kulhavky v okolních státech. Slovensko od začátku března už potvrdilo celkem 6 ohnisek tohoto viru. (Siksta a Závada, 2025)

V rámci této práce se scénář vztahuje na zemědělské družstvo v obci Pohled, přibližně 3 km východně od Havlíčkova Brodu. V případě potvrzení nákazy by bylo město z části zařazeno do zóny ohrožení a také do ochranné zóny, stanovené podle veterinárního zákona. Následovala by okamžitá veterinární opatření, včetně omezení pohybu zvířat, desinfekce prostor a případné likvidace chovů v zasaženém území. V pásnu ochranné zóny se nachází další 2 velkochovy s celkem 1 500 ks dobytka. Mezi možné dopady se řadí významné ekonomické ztráty pro zemědělský podnik i na něj navazující odvětví, zásadní omezení transportu zvířat i dalších produktů živočišného původu, zásah do ekonomiky regionu. (Česko, 1999b)

Scénář 6: Zvláštní povodeň po narušení hráze vodního díla

Pravděpodobnost protržení hráze je dle hodnocení expertů naprosto minimální. Opakem jsou následky, které mohou být katastrofální. V ohrožené oblasti se nachází přes 700 osob, z toho zhruba 450 s trvalým pobytem. Mezi ohrožené objekty patří rodinné domy, školka, škola, obchody, prodejny atd. Výška průlomové vlny se pohybuje v některých případech až do výšky 2,8 m. Ztráty na životech mohou být tedy v několika desítkách mrtvých až stovkách. Škody na majetku mohou být v řádu stovek milionů. Zasažená oblast bude zejména v okolí vodního toku, tedy části ulice Lidická a Jihlavská. Pravděpodobně by došlo k zaplavení domů a jejich narušení zátopovou vlnou, škody na automobilech a veškerých hmotných objektech nacházejících se v dané oblasti zátopové vlny a okolí.

Scénář 7: Zvláštní povodeň – náhlé technické vypuštění nádrže

Při hypotetickém narušení hráze by mohlo dojít k rychlému zatopení jižní a jihozápadní části města Havlíčkův Brod, včetně oblastí dopravní infrastruktury, přilehlé zástavby a případně průmyslové zóny. I přes nízkou pravděpodobnost výskytu je scénář považován za vysoce závažný a vyžaduje preventivní opatření. V záplavovém území se nachází přibližně 2 300 osob, z nichž 1 200 má na tomto území trvalé bydliště. (Hasičský záchranný sbor Kraje Vysočina, 2013)

První obydlená část města se nachází 41 km od hráze Pílské nádrže. Po nekontrolovatelném vypuštění vody by průlomová vlna o výšce 6,75 m dorazila do okrajové části Havlíčkova Brodu po 14 minutách. (Hasičský záchranný sbor Kraje Vysočina, 2013)

Zóně ohrožení se nachází i několik veřejných objektů, jako je Kulturní dům Ostrov, Hotel a restaurace Slunce, sportovní areál Jiskra, kde se nachází sportovní hala, fotbalový a atletický stadion či ubytovna pro cca 70 osob.

Scénář 10: Sesuv půdy po dlouhodobých deštích

V případě města Havlíčkův Brod se na základě geologických a geomorfologických podmínek jedná o jev s velmi nízkou pravděpodobností výskytu. Na území města nebyly identifikovány rizikové svahové formace ani historické sesuvy. Případné drobné pohyby půdy by mohly vzniknout lokálně v okrajových částech, např. na nezpevněných stráních při extrémní saturaci vodou. Předpokládá se, že by neměla být ohrožena žádná obydlená území. Případné škody mohou vzniknout na plynovodním vedení, které vede podél města.

Scénář 11: Extrémně nízké teploty

Série 5 dnů s teplotami pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ je v Havlíčkově Brodě extrémně vzácná. Vzhledem k nadmořské výšce města a jeho geografické poloze se takovéto extrémní mrazy vyskytují jen výjimečně. Navíc v posledních desetiletích došlo k oteplování klimatu, což snižuje pravděpodobnost výskytu extrémních mrazů. Dlouhodobé série dnů s teplotami pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ jsou tak v současnosti ještě méně pravděpodobné než v minulosti. V dané lokalitě by šlo tedy o velmi nepravděpodobný scénář, pravděpodobnost výskytu bude možná jednou za několik desetiletí nebo spíše ještě méně. Mezi následky může patřit zamrzání vodovodních potrubí, poruchy na elektrické síti, problémy v dopravě, poškození zemědělských plodin, k zvýšenému výskytu onemocnění u ohrožených skupin, např. senioři, či chronicky nemocní.

Závěr metody Delphi

Analýza realizovaná metodou Delphi poskytla cenný pohled na vnímání vybraných rizik odborníky se zkušenostmi v oblasti krizového řízení, bezpečnosti, ochrany obyvatelstva a veřejného zdraví. Díky dvoukolovému hodnocení bylo možné sjednotit expertní názory, zpřesnit odhady a lépe pochopit prioritu jednotlivých hrozeb ve vztahu ke specifickým městem Havlíčkův Brod.

Ve většině scénářů došlo ke zvýšení nebo stabilitě průměrného hodnocení pravděpodobnosti, ale i hodnocení míry následků. Odborníci se nejvíce shodli na významu méně pravděpodobných, ale extrémně závažných hrozeb. Výraznější změny lze sledovat např. u scénáře č. 13 (Epidemie respiračního onemocnění), kde došlo k nárůstu závažnosti i pravděpodobnosti.

U několika scénářů došlo k významnému poklesu rozptylu, což indikuje vyšší míru shody mezi experty v druhém kole. Rozptyly odpovědí se v druhém kole snížily, což potvrzuje efektivitu metody při sbližování názorů.

Výsledky ukázaly, že největší pozornost je třeba věnovat výskytu ptací chřipky, která byla hodnocena jako nejzávažnější riziko z hlediska pravděpodobnosti i dopadu a různým typům povodní. Povodně, ať už z jarního tání sněhu či při větších dešťových srážkách se vyskytují na území Havlíčkova Brodu poměrně často a je potřeba toto riziko řešit a preventivně se na něj připravovat. Mezi další vysoce hodnocené scénáře patřila epidemie respiračního onemocnění, přivalové povodně na řece Sázavě a extrémní meteorologické jevy (např. silný vítr, ledovka). Naopak některé scénáře, jako např. sesuvy půdy, byly experty hodnoceny jako nevýznamné nebo téměř nepravděpodobné.

Získaná data poskytují relevantní podklad pro návrh opatření, který bude předmětem následující kapitoly. Současně mohou být výsledky využity pro revizi a doplnění krizových plánů ORP Havlíčkův Brod, zaměření preventivních aktivit a rozvoj vzdělávání v oblasti rizikového managementu.

8 NÁVRH OPATŘENÍ PRO REDUKCI RIZIK

Návrh opatření vychází z výsledků analýzy provedené metodou Delphi, jejímž cílem bylo stanovit pravděpodobnost výskytu a závažnost dopadů u vybraných scénářů krizových situací.

Nejzávažnějšími hrozbami byly odborníky označeny především epizootie (ptačí chřipka), epidemie respiračního onemocnění, přívalové a zvláštní povodně a extrémní meteorologické jevy. Opatření jsou navržena tak, aby odpovídala specifickým podmínkám města Havlíčkův Brod a přispěla ke zvýšení jeho odolnosti, připravenosti a schopnosti reagovat na krizové situace.

8.1 Opatření k prevenci a zvládání epizootických opatření

Důležitým aspektem při výskytu jakéhokoliv typu epizootie je rychlá a koordinovaná reakce složek státní správy, především Státní veterinární správy, která ve spolupráci s obcí a složkami IZS zajišťuje monitoring nakažové situace, opatření biologické bezpečnosti (karanténa, uzávěry, vytyčení zóny ohrožení), informování veřejnosti o hrozbě a doporučeném chování a příp. likvidaci zasaženého chovu.

Z pohledu krizového řízení je nezbytné, aby město Havlíčkův Brod mělo aktualizovaný plán veterinárních opatření v rámci krizové dokumentace, připravenost na spolupráci s krajskou i státní veterinární správou, jasné definované komunikační a zásahové scénáře pro případ potvrzení nákazy.

K preventivním opatřením v oblasti chovů patří ochrana chovů pomocí zastřešení, sítě proti vnikání volně žijících ptáků nebo prasat, regulace pohybu divoké zvěře, zejména v souvislosti s šířením afrického moru prasat, veterinární kontroly a biologický monitoring u větších chovatelů, dodržování hygienických opatření – zejména dezinfekčních rohoží na vstupech a vjezdech do objektů farem a zemědělských družstev, preventivní dezinfekce prostor a vozidel a rozdělení chovů na menší skupiny zvířat, aby v případě výskytu bylo možné efektivně lokalizovat a izolovat ohnisko nákazy a bylo menší množství ohrožených zvířat.

Cílem navržených opatření je minimalizovat riziko zavlečení a rozšíření nákazy, omezit nutnost drastických zásahů (např. hromadné porážky) a zajistit rychlou obnovu chovů a provozů po skončení mimořádné situace.

8.2 Opatření proti přírodním povodním

Preventivní opatření v případě přírodních povodní se zaměřují na zvýšení kapacity krajiny zadržet vodu, zajištění propustnosti koryt a na funkční krizovou reakci v případě ohrožení jako je aktivace povodňové a hlásné služby.

Navrhovaná opatření zahrnují čištění a bagrování koryta řeky Sázavy, přímo v katastru města Havlíčkův Brod, prořezávání větví a vegetace v jejich bezprostředním okolí, obnovu přirozených meandrů po celé délce toku a mokřadních struktur v okrajových částech města, které přispívají ke zpomalení odtoku vody a ke zvýšení vsaku vody do půdy. Dalším preventivním opatřením je zákaz ukládání materiálů (dřevo, sláma, stavební materiál) v těsné blízkosti vodních toků a odstranění provizorních mostků, které při povodni způsobují ucpání koryta. V rámci opatření je doporučeno vybudování dalších suchých poldrů ve vytipovaných lokalitách na řece Sázavě. Na Cihlářském potoce, který se vlévá do Sázavy, je suchý poldr vybudován a už několikrát ochránil město před zaplavením.

Na základě dostupných dat (např. povodňové mapy ČHMÚ, údaje města) je doporučeno vymezit potenciálně ohrožené oblasti, zejména části v blízkosti mostů, níže položených ulic a zástavby poblíž toků. Pro tyto lokality je nezbytné zpracovat aktuální evakuační plán, pravidelně aktualizovat digitální modely terénu, zajistit funkčnost a pravidelnou revizi varovných systémů v rámci jednotného systému varování a vyrozumění.

Povodňové plány by měly být periodicky aktualizovány v závislosti na klimatických změnách a urbanizačním vývoj. Nedílnou součástí přípravy je i informování obyvatelstva, zejména v ohrožených částech města, o pravidlech chování a opatřeních při povodních.

8.3 Opatření k prevenci ochrany před zvláštními povodněmi

Zvláštní povodně představují méně pravděpodobné, ale vysoce závažné události spojené s porušením hráze vodního díla a náhlým uvolněním většího objemu vody. V okolí města Havlíčkův Brod se nachází několik vodních nádrží, které mohou v případě selhání ohrozit části zastavěného území města (např. Pilská nádrž, rybník Žabinec, vodní dílo Břevnice).

Všechna vodní díla, která se nacházejí v blízkosti města a jejichž záplavové území se částečně překrývá se zastavěnou oblastí, vyžadují: pravidelnou technickou kontrolu a kontrolu stavu hrází, zabezpečení funkčnosti přepadových prvků a odtoků.

V rámci dalších preventivních opatření průběžně aktualizovat veškerou dokumentaci. Součástí krizové připravenosti by mělo být rovněž včasné varování a informování obyvatelstva, například prostřednictvím mobilní aplikace města nebo místního rozhlasu.

8.4 Opatření při výskytu epidemie respiračního onemocnění

Na základě zkušeností z pandemie COVID-19 a výstupů Delphi analýzy byla navržena opatření, která posilují krizovou připravenost města na případný výskyt respiračního onemocnění s plošným dopadem. V oblasti organizační se jedná zejména o zajištění aktuální krizové dokumentace, včetně pandemického plánu obce, a to ve spolupráci s Krajskou hygienickou stanicí (dále jen KHS) a zdravotnickými zařízeními. Dále je důležité předem stanovit prioritní služby, jako je distribuce léků, potravin nebo zajištění dopravy a péče o zranitelné skupiny obyvatel. Součástí přípravy by měly být i scénáře distančního fungování škol, úřadů a dalších městských institucí.

Z hlediska zdravotních opatření je nezbytné zajistit dostatečné zásoby ochranných prostředků pro klíčové pracovníky, vytvořit systém pro organizaci testování a izolace a zajistit koordinaci očkování dle aktuálních doporučení Ministerstva zdravotnictví a KHS.

Neméně důležitá je i informační rovina. Město by mělo vytvořit jeden oficiální komunikační kanál (např. web nebo mobilní aplikaci), prostřednictvím kterého budou obyvatelé včas a srozumitelně informováni o přijatých opatřeních, vývoji situace a doporučeném chování. Vhodné je rovněž zapojení komunitních center a spolupráce s místními médii za účelem šíření ověřených informací.

Koordinace celého procesu by měla být zajištěna prostřednictvím pravidelné komunikace s KHS, nemocnicí a ZZS, a v případě výskytu epidemiologického ohniska zřízením krizového štábu města, který bude přímo napojen na rozhodovací orgány a bude mít jasně definované pravomoci.

8.5 Opatření při výskytu ledovky

Ledovka je v Havlíčkově Brodě poměrně častým jevem, zejména v přechodových obdobích roku, a představuje významné riziko zejména pro dopravu, pohyb chodců a zatížení zdravotnického systému. Pro zmírnění jejích následků je navrženo několik opatření, která se zaměřují na prevenci, technickou připravenost i reakci na nastalou situaci. Klíčové je systematické mapování rizikových úseků a jejich trvalé označení dopravním značením, zejména na místech se zvýšenou četností vzniku náledí. V lokalitách s vysokou prioritou,

jako jsou příjezdová cesta ZZS k nemocnici, domovy pro seniory nebo klíčové křižovatky, je vhodné zvážit technická řešení, jako je vyhřívání vozovky nebo cílené intenzivní solení.

Z hlediska schopnosti rychle reagovat na výskyt ledovky je důležité zvýšit efektivitu zásahů při očekávaném výskytu ledovky, a to prostřednictvím včasného posypávání komunikací a chodníků na základě aktuálních meteorologických předpovědí. V rámci krizového řízení je dále klíčové zajistit včasné varování obyvatelstva, například pomocí mobilní aplikace města, SMS zpráv či aktualizací varování na webových stránkách. S tím souvisí i provázání zimní údržby se zmapovanými rizikovými lokalitami, aby docházelo k efektivnímu nasazení techniky a personálu. Nezbytné je rovněž mít připravená opatření pro zvládání výpadků služeb, například v oblasti městské hromadné dopravy nebo svozu odpadu, a zajištění dostatečné kapacity zdravotnických zařízení v případě nárůstu úrazů v souvislosti s nepříznivými podmínkami.

8.6 Opatření k eliminaci následků extrémního větru

Na základě výsledků Delphi analýzy byl silný vítr identifikován jako častý meteorologický jev, který může způsobovat škody na městské zeleni, budovách i infrastruktuře. Pro snížení dopadů tohoto rizika byla navržena řada preventivních opatření. Mezi ně patří především pravidelná kontrola a údržba městské zeleně, zejména prořezávání a zdravotní ošetření stromů v parku Budoucnost, u škol, školek a zdravotnických zařízení, kde hrozí pád větví na obyvatele. Dále je důležitá technická kontrola střech veřejných budov, jako jsou školy, úřady nebo sportoviště, se zaměřením na zajištění všech uvolněných částí, které by mohly být větrem odneseny nebo způsobit újmu na zdraví či majetku.

Součástí preventivních opatření je také zřízení a údržba větrolamů v okrajových částech města, zejména v blízkosti zemědělsky využívané krajiny. Tyto prvky nejen že zmírňují účinky větru, ale rovněž přispívají k ochraně půdy před erozí a ke zlepšení zadržování vody v krajině. V oblasti informovanosti je doporučeno posílení varovných systémů města, např. prostřednictvím mobilní aplikace nebo SMS zpráv, které by umožnily včasné varování obyvatel při očekávaných extrémech. Obyvatelé by zároveň měli být vyzváni k zajištění volně položených předmětů, neukotvených stánků a lehkých konstrukcí.

Navržená opatření mají především preventivní charakter a mohou významně přispět k omezení materiálních škod, zvýšení bezpečnosti obyvatel a k celkovému snížení zátěže pro složky IZS.

8.7 Opatření ke zmírnění dopadů sucha

Na základě odborného hodnocení bylo sucho identifikováno jako častěji se opakující jev s rostoucími dopady na krajinu a městské prostředí. Navrhovaná opatření se zaměřují na posílení retenční schopnosti území a obnovu přirozených vodních prvků v kraji a blízkém okolí města, jako je obnova zaniklých tůní a močálů v okrajových částech města, kde se dříve přirozeně vyskytovaly. Zalesňování a obnova zeleně v místech po těžbě nebo kůrovcové kalamitě, čímž se zvyšuje vsakování vody a snižuje povrchový odtok a zavedení šetrného hospodaření na zemědělské půdě, včetně protierozních opatření, vhodné druhové skladby plodin a ochranných pásů.

8.8 Shrnutí navržených opatření

Navržená opatření vycházejí z výsledků expertní analýzy rizik, geografických a technických podmínek města Havlíčkův Brod a zohledňují konkrétní charakter jednotlivých hrozeb, které se na území města mohou reálně vyskytovat. Důraz je kladen nejen na prevenci a snížení pravděpodobnosti vzniku událostí, ale také na zvýšení připravenosti obyvatel, zkrácení reakční doby a efektivní zvládnutí dopadů.

Jednotlivá opatření mohou sloužit jako praktický podklad pro aktualizaci krizových plánů města, protipovodňové dokumentace a další rozvoj mezioborové spolupráce v oblasti krizového řízení. Doporučuje se jejich pravidelné přehodnocování v návaznosti na vývoj klimatických, technologických a společenských změn.

DISKUSE

Výsledky analýzy rizik na území města Havlíčkův Brod ukázaly, že odborníci vnímají jako nejzávažnější riziko biologického původu, konkrétně epizootii ptačí chřipky. Z pohledu veřejného zdraví a logistiky byla významná i epidemie respiračního onemocnění. Mezi přírodními riziky se nejvíce objevovaly přívalové povodně a meteorologické jevy, zejména extrémní vítr a ledovka.

Oproti některým jiným částem ČR, kde dominují technogenní hrozby (např. výbuchy, chemické havárie), se v Havlíčkově Brodě zaměřilo na naturogenní a biologická rizika, což odpovídá jak charakteru území, tak i aktuálním zkušenostem s epidemií COVID-19 a opakovaným výskytem ptačí chřipky.

Metoda Delphi se ukázala jako vhodný nástroj pro shromáždění a vyhodnocení expertního pohledu, zejména v oblastech, kde chybí přesná statistická data. Mezi hlavní přínosy patří možnost porovnání názorů odborníků z různých oblastí a zpřesnění výstupů ve druhém kole. Nedostatkem může být relativně malý počet respondentů a skutečnost, že někteří hodnotitelé mají velmi specifické zaměření, což může ovlivnit výběr i interpretaci rizik.

V rámci praktické části bylo navrženo množství opatření určených pro dané území, přičemž důraz byl kladen jak na prevenci a připravenost obyvatel, tak i na krizovou připravenost. Výstupy mohou být využity pro aktualizaci krizových plánů, zacílení investic do ohrožené infrastruktury nebo školení zaměstnanců města.

Do budoucna by bylo možné analýzu rozšířit o metody typu THIRA nebo GIS modelování, případně simulace evakuace a dopadových scénářů. Také by bylo přínosné zapojit širší spektrum respondentů, včetně zástupců školství, sociální péče či kritické infrastruktury.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo posoudit vybraná přírodní rizika na území města Havlíčkův Brod, se zaměřením na naturogenní hrozby a riziko zvláštních povodní. Práce se soustředila na identifikaci a charakteristiku konkrétních scénářů ohrožení, analýzu jejich pravděpodobnosti a dopadů na městské území a návrh opatření, která by mohla přispět ke snížení negativních důsledků těchto rizik.

V rámci výzkumné části byly zodpovězeny následující otázky:

1) Největší přírodní riziko bylo identifikováno v oblasti epizootických onemocnění, konkrétně ptačí chřipky, dále pak epidemie respiračního onemocnění, přívalových povodní a extrémních meteorologických jevů, jako je vítr nebo ledovka.

2) Odborníci zapojení do Delphi analýzy hodnotili výše uvedená rizika jako nejzávažnější na základě kombinace pravděpodobnosti výskytu a očekávaných dopadů, přičemž nejvyšší riziko bylo přiřazeno scénáři epizootie.

3) Na základě hodnocení a specifik území byla navržena konkrétní opatření zaměřená na prevenci, monitoring, zvýšení připravenosti a včasnou reakci na jednotlivé typy hrozeb.

Práce zároveň ukazuje, že i v případě menšího města, jakým Havlíčkův Brod je, je efektivní řízení rizik neoddelitelně spojeno s mezioborovou spoluprací, aktualizací krizové dokumentace a se zapojením místních odborníků a institucí. Velkým přínosem se ukázala být metoda Delphi, která umožnila shromáždit expertní názory na základě konkrétních scénářů i bez exaktních historických dat.

Za osobně přínosné považuji možnost propojit teoretické poznatky s praktickými zkušenostmi odborníků a vytvořit nástroj, který by mohl být využit i v reálné správní praxi, např. jako podklad pro aktualizaci krizových plánů ORP, plánování údržby infrastruktury, nebo zacílení preventivních kampaní.

Doporučení Evropské komise z roku 2020 rovněž zdůrazňují význam propojení krizového řízení s oblastmi, jako je veřejné zdraví, infrastruktura a posilování dlouhodobé odolnosti společnosti. Do budoucna by bylo vhodné rozšířit výzkum o scénářové modelování v GIS prostředí, případně využít metody jako THIRA pro hodnocení připravenosti komunity na zvládání konkrétních dopadů. Doporučuji také provést pravidelnou revizi hodnocení rizik ve víceletých intervalech, protože hrozby se mohou dynamicky vyvíjet v závislosti na změnách klimatu, urbanizace či demografického vývoje.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ČESKO, 1998. Zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky. In: Praha, ročník 1998, číslo 110.

ČESKO, 1999a. Zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany České republiky. In: Praha, ročník 1999, číslo 222.

ČESKO, 1999b. Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). In: Praha, ročník 1999, číslo 166.

ČESKO, 2000a. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In: Praha, ročník 2000, číslo 240. ISBN 978-80-7488-600-3.

ČESKO, 2000b. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: Praha, ročník 2000, číslo 239. ISBN 978-80-7488-600-3.

ČESKO, 2000c. 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. In: Praha, ročník 2000, číslo 462.

ČESKO, 2001a. Zákon č. 254/2001 Sb., Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Praha, ročník 2001, částka 98.

ČESKO, 2001b. Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In: Praha, ročník 2001, částka 108.

ČESKO, 2010. Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. In: Praha, ročník 2010, číslo 432.

ČESKO, 2011. Nařízení vlády č. 295/2011 Sb., o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy a bližších podmínkách finančního zajištění. In: Praha, ročník 2011, číslo 295.

ČESKO, 2014. Zákon č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů. In: Praha, ročník 2014, číslo 181.

ČESKO, 2015. Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: Praha, ročník 2015, číslo 224.

ČESKO, 2018. Vyhláška č. 82/2018 Sb., o bezpečnostních opatřeních, kybernetických bezpečnostních incidentech, reaktivních opatřeních, náležitostech podání v oblasti kybernetické bezpečnosti a likvidaci dat. In: Praha, ročník 2018, číslo 82.

ČESKO. Ministerstvo vnitra. *Analýza rizik České republiky: Výstupy zpracované v rámci procesu hodnocení rizik v roce 2015*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 2015. 87 s.

ČESKO. Ministerstvo vnitra. *Metodika hodnocení ohrožení a analýzy rizik pro potřeby krizového řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 2016. 51 s.

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, © 2025. *Hydrologie*. Online. Chmi.cz. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/hydrologie/historicka-data>. [cit. 2025-04-18].

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2023. *Povodňové mapy ČR*. Dostupné z: <https://www.chmi.cz>. [cit. 2025-03-23]

EUROPEAN COMMISSION, 2020. *Guidance on risk assessment and disaster management planning in the context of climate change*. Brussels: European Commission.

EUROPEAN COMMISSION, 2023. Joint research centre: Cross-border and emerging risks in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. ISBN 978-92-76-98369-3. Dostupné z: <https://civil-protection-knowledge-network.europa.eu>. [cit. 2025-02-10].

Fatemi et al., 2017) FATEMI, Farin; ARDALAN, Ali; AGUIRRE, Benigno; MANSOURI, Nabiollah a MOHAMMADFAM, Iraj. Social Vulnerability Indicators in Disasters: Findings from a Systematic Review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 22 (2017), s. 219-227. ISSN 22124209. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.09.006>

FEMA (2018). Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA) and Stakeholder Preparedness Review (SPR) Guide. 3rd ed. Washington, D.C.: U.S. Department of Homeland Security. Dostupné z: <https://www.fema.gov/emergency-managers/risk/thira>

FEMA. *2019 National Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA): Overview and Methodology*. Online. FEMA, 2019. Dostupné z: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-06/fema_national-thira-overview-methodology_2019_0.pdf. [cit. 2025-04-18].

GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HZS ČR, © 2025. *Přírodní rizika*. Online. GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR. Hzscr.gov.cz: Sesuvy půdy. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/sesuvy-pudy.aspx>. [cit. 2025-04-18].

Hasičský záchranný sbor Kraje Vysočina, 2024. *Plán ochrany území pod vodním dílem Pilská, Strž. Žďár nad Sázavou*.

INTERSUCHO, 2023. *Monitoring sucha v ČR*. Online. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cs/?from=2023-07-03&to=2023-07-31>. [cit. 2025-04-23].

JAROŠ, Lubomír; KRÖMER, Antonín; BRUMAROVÁ, Lenka a POKORNÝ, Jiří. *Posuzování rizik v území*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. ISBN 978-80-7385-189-7.

MĚSTO HAVLÍČKŮV BROD, © 2024. *Strategický plán rozvoje města*. Online. Muhb.cz. Dostupné z: <https://www.muhb.cz/strategicky-plan-rozvoje-mesta/>. [cit. 2025-04-18].

MĚSTO HAVLÍČKŮV BROD, 2020. *Strategický plán rozvoje města Havlíčkův Brod 2021–2027*. Online. Havlíčkův Brod: MěÚ. Dostupné z: <https://www.muhb.cz>. [cit. 2025-04-18].

MINISTERSTVO OBRANY ČR, © 2022. *Geopolitické problémy se projevují i ve vesmíru, kde také Evropa musí bránit své zájmy*. Online. Mocr.mo.gov.cz. 28.11.2022. Dostupné z: <https://mocr.mo.gov.cz/eu/eu/ak/geopoliticke-problemy-se-projevuji-i-ve-vesmiru--kde-take-evropa-musi-branit-sve-zajmy-240539/>. [cit. 2025-04-18].

MINISTERSTVO VNITRA ČR, 2022. *Katalog typových činností*. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz>. [cit. 2025-03-23]

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ, © 2024. *Informace ke covidu-19*. Online. Dostupné z: <https://mzd.gov.cz/category/covid-19/>. [cit. 2025-04-18].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, © 2025. *Změna klimatu*. Online. <https://mzp.gov.cz/>. Dostupné z: <https://mzp.gov.cz/cz/agenda/klima-a-energetika/zmena-klimatu>. [cit. 2025-04-18].

Ministry of the Interior of Finland, 2023. *National Risk Assessment 2023: Summary*. Helsinki: Ministry of the Interior. ISBN 978-952-324-605-4. Dostupné z: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165237>. [cit. 2025-03-23]

MÍSTNÍ AKČNÍ SKUPINA KRÁLOVSKÁ STEZKA, o. p. s., 2022. *Střednědobý plán rozvoje sociálních služeb SO ORP Havlíčkův Brod na období 2022–2025*. Obrázek. Město Havlíčkův Brod, 2022. 108 s. Partner projektu: Město Havlíčkův Brod. Schváleno usnesením Zastupitelstva města č. 132/22 dne 13. 6. 2022. Dostupné z: <https://www.muhb.cz/docs/texty/2/2333/strednedoby-plan-rozvoje-socialnich-sluzeb-so-orp-havlickuv-brod-na-obdobi-2022-2025.pdf>. [cit. 2025-03-12].

NEMOCNICE HAVLÍČKŮV BROD, © 2012–2025. *O nás*. Online. Nemhb.cz. Dostupné z: <https://www.nemhb.cz/zakladni-udaje/>. [cit. 2025-04-18].

OKOLI, Chitu a PAWLOWSKI, Suzanne D., 2004. *The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications*. Online. *Information & Management*. Roč. 2004, č. 42 (1), s. 15-29. ISSN 0378-7206. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>. [cit. 2025-01-24].

Pandemie vs epidemie, © 2016–2025. Online. Pandemie.cz. Dostupné z: <https://www.pandemie.cz/pandemie-vs-epidemie>. [cit. 2025-04-18].

PAULUS, František, Antonín KRÖMER, Jan PETR a Jaroslav ČERNÝ, 2015. *Analýza hrozeb pro Českou republiku: závěrečná zpráva*. Lázně Bohdaneč: Institut ochrany obyvatelstva, 2015.

PILÁŘ, Milan, 2024. Hladina Sázavy přesáhla veškerá měření. Havlíčkův Brod si připomíná největší povodeň v historii. Online. Dostupné z: <https://vysocina-news.cz/hladina-sazavy-presahla-veskera-mereni-havlickuv-brod-si-pripomina-nejvetsi-povoden-v-historii/>. [cit. 2025-01-22].

POVODÍ VLTAVY, STÁTNÍ PODNIK, © 2013. *Toky ve správě Povodí Vltavy, státní podnik*. Online. Pvl.cz. Dostupné z: <https://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/toky-ve-sprave-pvl>. [cit. 2025-04-18].

Rausand, M. a Haugen, S. (2020). *Risk assessment: theory, methods, and applications*. 2nd ed. Hoboken: Wiley. ISBN 978-1-119-37723-8.

ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC S. P., © 2025. *Délky a další data komunikací*. Online. Rsd.cz. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/web/guest/silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci#zalozka-silnice-i-tridy>. [cit. 2025-04-18].

SIKSTA, Hynek a ZÁVADA, Luděk, 2025. Nákazová situace v Evropě a v ČR v období – 31. 3. - 13. 4. 2025 (zdroj ADIS, IS SVS – OIS). Online. Komora veterinárních lékařů České republiky. 16. dubna 2025. Dostupné z: <https://vetkom.cz/getFile/case:show/id:519720/2025-04-18%2018:42:59.000000>. [cit. 2025-04-18].

Šimák, L., Novotný, J., Kovář, M. a Fišer, M., 2010. *Bezpečnostní rizika v územním plánování*. Brno: CERM. ISBN 978-80-7204-684-5.

Terinos, 2025. Geografický informační systém. Online. Dostupné z: <https://terinos.izscr.cz/client/>. [cit. 2023-03-15]

Tomášková, H. a Pavlů, D. (2018). *Analýza rizik a bezpečnostní plánování*. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7598-036-8.

VODOVODY A KANALIZACE HAVLÍČKŮV BROD, A.S., © 2025a. *Služby*. Online. Vakhb.cz. Dostupné z: <https://www.vakhb.cz/index.php/sluzby#vodovody>. [cit. 2025-04-18].

VODOVODY A KANALIZACE HAVLÍČKŮV BROD, A.S., © 2025b. *Služby*. Online. Vakhb.cz. Dostupné z: <https://www.vakhb.cz/index.php/sluzby#kanalizace>. [cit. 2025-04-18].

VORLÍČEK, Petr, © 2025. *SVS vydává celostátní veterinární opatření kvůli výskytu slintavky a kulhavky v Maďarsku*. Online. Svscr.cz. 07.03.2025. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/svs-vydava-celostatni-veterinari-opatreni-kvuli-vyskytu-slintavky-a-kulhavky-v-madarsku/>. [cit. 2025-04-18].

VZDĚLÁVÁNÍ ČLENŮ SH ČMS, © 2014a. *Manuál pro přípravu preventistů OO: 3.3.2. Epizootie*. Online. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=59&head=121&subhead=297>. [cit. 2025-04-18].

VZDĚLÁVÁNÍ ČLENŮ SH ČMS, © 2014b. *Manuál pro přípravu preventistů OO: 3. Ochrana obyvatelstva při mimořádných událostech*. Online. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=59&head=121&subhead=297>. [cit. 2025-04-18].

WOOD, Erik; SANDERS, Monica a FRAZIER, Tim. *The Practical Use of Social Vulnerability Indicators in Disaster Management*. International Journal of Disaster Risk Reduction, vol. 63 (2021). ISSN 22124209. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102464>.

ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA KRAJE VYSOČINA, P.O., © 2025. *O nás*. Online. Zzsvysocina.cz. Dostupné z: <https://www.zzsvysocina.cz/novinky/ds-1040/p1=1046>. [cit. 2025-04-18].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 SO ORP Havlíčkův Brod.....	37
Obrázek 2 Záplavové území na řece Sázavě při stoleté povodni (Q100)	50
Obrázek 3 Zvláštní povodeň – VD Žabinec.....	51
Obrázek 4 Zvláštní povodeň – VD Pilská.....	51
Obrázek 5 Roční úhrn srážek v Kraji Vysočina.....	52
Obrázek 6 Zóna ohrožení velkochovů zvířat 3 km	55

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Shrnutí komparace	35
Tabulka 2 Seznam velkochovů do 5 km od Havlíčkova Brodu	55
Tabulka 3 Stupnice hodnocení rizika.....	57
Tabulka 4 Matice rizik ($P \times N$)	60

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
MU	Mimořádná událost
KS	Krizová situace
IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
PČR	Policie České republiky
ORP	Obec s rozšířenou působností
SPA	Stupeň povodňové aktivity
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
KHS	Krajská hygienická stanice
GIS	Geografický informační systém
THIRA	metoda pro identifikaci hrozeb a posouzení rizik (z angl. Threat and Hazard Identification and Risk Assessment)
FEMA	z angl. Federal Emergency Management Agency
EU	Evropská unie
USA	Spojené státy americké

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Formulář k metodě Delphi 1. kolo

Příloha P II: Formulář k metodě Delphi 2. kolo

Příloha P III: Souhrnná tabulka výsledků metody Delphi

PŘÍLOHA P I: FORMULÁŘ K METODĚ DELPHI 1. KOLO

Formulář k posouzení rizik na území města Havlíčkův Brod

Vážení odborníci,

cílem tohoto dotazníku je získat Vaše expertní hodnocení vybraných nebezpečných scénářů s ohledem na jejich pravděpodobnost výskytu a závažnost následků na území města Havlíčkův Brod. Vaše odpovědi budou anonymní.

Výběr nebezpečí k expertnímu hodnocení byl proveden na základě dokumentu Analýza hrozeb pro Českou republiku (2016), který byl zpracován Ministerstvem vnitra ve spolupráci s odbornými pracovišti a schválen usnesením vlády č. 369 ze dne 27. dubna 2016 a na základě stanovených rizik v krizového plánu ORP Havlíčkův Brod.

Hodnocení je založeno na metodě Delphi a zaměřuje se na naturogenní (přírodní) hrozby, zvláštní povodně a další vybrané scénáře. Každý scénář je formulován konkrétně, včetně hydrologických, meteorologických a epidemiologických parametrů.

Pokyny k hodnocení:

Každý scénář si prosím pečlivě přečtěte a ohodnoťte.

- **Pravděpodobnost výskytu:** Ohodnoťte pravděpodobnost, s jakou se můžu vybraný scénář vyskytnout na území města Havlíčkův Brod, na škále od 1 (velmi nepravděpodobné) do 5 (velmi pravděpodobné).
- **Závažnost následků:** Ohodnoťte potenciální závažnost následků definovaných scénářů na obyvatelstvo, infrastrukturu a životní prostředí města na škále od 1 (mírné následky) do 5 (katastrofické následky).

Velmi si vážím Vaší odborné spolupráce. Pokud Vám to čas dovolí, byla bych velmi ráda za stručný komentář ke každému scénáři, zejména co se týče možných dopadů a specifikace následků dané situace (např. jaké části města by mohly být nejvíce ohroženy, jaký typ škod by mohl vzniknout apod.). Tyto informace jsou pro účely diplomové práce velmi přínosné.

Scénář 1: Přírozená povodeň na řece Sázavě po dešťových srážkách

V důsledku dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy 22 m³/s. Hladina vody na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosahuje 182 cm a nastává 1. stupeň povodňové aktivity.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 2: Přírozená povodeň na řece Sázavě po jarním tání sněhu

V důsledku kombinace tání sněhu a následných dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy nad 27.4 m³/s. Hladina na měřicí stanici Havlíčkův Brod přesáhne 210 cm.

Vyhlašuje se 2. stupeň povodňové aktivity.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 3: Povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách

V důsledku dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy nad 35 m³/s. Vodní stav na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosáhne 240 cm. Vyhlašuje se 3. stupeň povodňové aktivity.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 4: Extrémní povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách a v důsledku tání sněhu

V důsledku tání sněhu a dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy na 120 m³/s. Vodní stav na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosáhne 400 cm.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 5: Přívalové srážky a lokální záplavy

Letní bouřky přinesou srážky přes 50 mm během 1 hodiny. Déšť o této intenzitě trvá 2 hodiny, poté se promění v mírný trvalý déšť, kdy naprší 5 mm srážek za hodinu.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 6: Zvláštní povodeň po narušení hráze vodního díla

V důsledku extrémních srážek a dlouhodobého nasycení hráze dojde k jejímu náhlému protržení. Z rybníka Žabinec, který má plochu 70 000 m² a objem 169 000 m³ vody, se uvolní více než 110 000 m³ vody během krátkého časového úseku. Přívalová vlna jde po proudu potoka Žabinec, směrem k Havlíčkovu Brodu.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 7: Zvláštní povodeň – náhlé technické vypuštění nádrže

Porucha regulačního mechanismu Pílské nádrže na toku Sázavy vyvolá neřízené vypouštění. Do několika hodin hladina řeky na měřicí stanici Havlíčkův Brod vzroste o více než 150 cm na více než 200 cm. V tuto chvíli bude průtok vody korytem nad 33 m³/s.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 8: Dlouhodobé sucho během vegetačního období a dlouhodobě vysoké teploty

Po dobu 45 dní nepřekročí srážky 5 mm/týden. Teploty v Havlíčkově Brodě opakovaně přesahují 32 °C, je zcela bezvětří, jasno.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 9: Silný vítr v kombinaci s deštěm

Přechod fronty přinese nárazy větru až 90 km/h s trvalým deštěm (30–40 mm/24 h). Extrémní vítr trvá 2 dny. V noci nárazy větru přesahují i rychlost 90 km/h.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 10: Sesuv půdy po dlouhodobých deštích

Srážky přes 100 mm za 72 hodin způsobí podmáčení svahů v severní části města. Dojde k sesuvu půdy ohrožujícímu místní komunikaci a plynovodní vedení.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 11: Extrémně nízké teploty

Během zimního období dojde k poklesu teplot pod -20 °C, a to minimálně na 5 po sobě jdoucích dnů.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 12: Ledovka

Vlivem mrznoucího deště a následného ochlazení vzniká na všech komunikacích a chodnících silná vrstva ledu (tloušťka přes 3 mm), která přetrvává více než 24 hodin. Vrstva ledu pokrývá na Havlíčkově náměstí silnici, chodníky, odpočinkové a relaxační plochy a také veškerá parkoviště.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 13: Epidemie respiračního onemocnění ve městě

Na podzim dojde k šíření vysoce nakažlivého respiračního viru, nového kmenu koronaviru mezi obyvateli města. Do 10 dnů onemocní více než 20 % obyvatel. Zasaženy jsou školy, nemocnice a veřejné instituce. Nemoc se rozšiřuje mezi osoby všech věkových kategorií.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 14: Epizootie – Africký mor prasat

Na farmě v obci Kojetín (cca 3 km od Havlíčkova Brodu) je potvrzen výskyt afrického moru prasat. V souladu s veterinárními opatřeními je vyhlášena ochranná a zamořená zóna, kam spadá i území města Havlíčkův Brod.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 15: Epizootie – Ptačí chřipka

V chovu drůbeže v Baštínově je potvrzen výskyt vysoce patogenní ptačí chřipky subtypu H5. V rámci ochranné zóny, do níž patří i Havlíčkův Brod, je nařízena likvidace infikovaných hejn, zákaz přesunů a zpřísněná veterinární kontrola.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Scénář 16: Epizootie – Slintavka a kulhavka

V zemědělském družstvu v obci Pohled (cca 5 km východně od Havlíčkova Brodu) je potvrzen výskyt slintavky a kulhavky u skotu. Jedná se o vysoce nakažlivé virové onemocnění přežvýkavců, které se rychle šíří kontaktem, vzdušnou cestou i prostřednictvím kontaminovaných předmětů.

Z důvodu výskytu je v souladu s veterinární legislativou vyhlášena ochranná zóna a zóna dozoru, které zahrnují území města Havlíčkův Brod.

Pravděpodobnost výskytu (1–5): _____

Závažnost následků (1–5): _____

Komentář, možné škody, následky:

Prosím Vás o co nejpřesnější a nejupřímnější hodnocení na základě Vašich zkušeností a znalostí. Výsledky tohoto kola budou anonymně zpracovány a poslouží jako podklad pro další kolo hodnocení.

PŘÍLOHA P II: FORMULÁŘ K METODĚ DELPHI 2. KOLO

Formulář k posouzení rizik na území města Havlíčkův Brod (2. kolo)

Vážení odborníci,

děkujeme Vám za účast v prvním kole expertního hodnocení. Tento dotazník je určen pro 2. kolo metody Delphi. Níže naleznete 16 scénářů, které byly hodnoceny v 1. kole. U každého z nich vidíte své původní hodnocení, rozdělení hodnocení ostatních respondentů v procentech a anonymizované komentáře.

Vaším úkolem je:

1. Seznámit se s uvedenými údaji.
2. Rozhodnout se, zda ponecháváte své původní hodnocení nebo jej upravíte.
3. V případě změny uveďte nové hodnocení.
4. (Nepovinné) Můžete připojit komentář ke každému scénáři.

Pokyny k hodnocení:

Každý scénář si prosím pečlivě přečtěte a znovu ohodnoťte.

- Pravděpodobnost výskytu: Ohodnoťte pravděpodobnost, s jakou se můžu vybraný scénář vyskytnout na území města Havlíčkův Brod, na škále od 1 (velmi nepravděpodobné) do 5 (velmi pravděpodobné).
- Závažnost následků: Ohodnoťte potenciální závažnost následků definovaných scénářů na obyvatelstvo, infrastrukturu a životní prostředí města na škále od 1 (mírné následky) do 5 (katastrofické následky).

Velmi si vážím Vaší odborné spolupráce. Pokud Vám to čas dovolí, byla bych velmi ráda za stručný komentář ke každému scénáři, případně doplnění komentáře z prvního kola hodnocení.

Scénář 1: Přírozená povodeň na řece Sázavě po dešťových srážkách

V důsledku dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy 22 m³/s. Hladina vody na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosahuje 182 cm a nastává 1. stupeň povodňové aktivity.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 1)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	70 %
2	0 %	10 %
3	20 %	20 %
4	40 %	0 %
5	40 %	0 %

Komentář, možné následky: přechodné zvýšení hladiny řeky, řeka by měla vodu pojmout, hrozí minimální škody

Váš komentář:

Scénář 2: Přírozená povodeň na řece Sázavě po jarním tání sněhu

V důsledku kombinace tání sněhu a následných dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy nad 27.4 m³/s. Hladina na měřicí stanici Havlíčkův Brod přesáhne 210 cm. Vyhláší se 2. stupeň povodňové aktivity.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 2)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	20 %
2	10 %	60 %
3	60 %	20 %
4	30 %	0 %
5	0 %	0 %

Komentář, možné následky: Pravděpodobnost vzniku poměrně velká, dopady minimální. Voda projde městem bez způsobení větších škod.

Váš komentář:

Scénář 3: Povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách

V důsledku dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy nad 35 m³/s. Vodní stav na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosáhne 240 cm. Vyhlašuje se 3. stupeň povodňové aktivity.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 3)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	0 %
2	20 %	40 %
3	60 %	40 %
4	0 %	20 %
5	10 %	0 %

Komentář, možné následky: zaplavení několika dopravních komunikací v rámci města.

V ohrožení bude KD Ostrov, ČOV Perknov, průmyslový areál – ulice Strojírenská. Možný vznik majetkových škod, ohroženy životy a zdraví osob. Zaplavení sklepů, garáží, zahrad, komunikací, cyklostezky apod.

Váš komentář:

Scénář 4: Extrémní povodeň na řece Sázavě po vydatných dešťových srážkách a v důsledku tání sněhu

V důsledku tání sněhu a dešťových srážek dojde k dosažení průtoku řeky Sázavy na 120 m³/s. Vodní stav na měřicí stanici Havlíčkův Brod dosáhne 400 cm.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 4)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	20 %	0 %
2	80 %	0 %
3	0 %	20 %
4	0 %	30 %
5	0 %	50 %

Komentář, možné následky: Ohrožení infrastruktury města, doprava – silniční i železniční, ohroženy osoby na životech. Budou velké škody na soukromém i veřejném majetku, narušení obchodní sítě, ohrožení zdrojů pitné vody.

Nebezpečí ucpání kanalizačních vpustí, splachy z polí.

Váš komentář:

Scénář 5: Přívalové srážky a lokální záplavy

Letní bouřky přinesou srážky přes 50 mm během 1 hodiny. Déšť o této intenzitě trvá 2 hodiny, poté se promění v mírný trvalý déšť, kdy naprší 5 mm srážek za hodinu.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 5)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	0 %
2	10 %	40 %
3	20 %	60 %
4	60 %	0 %
5	10 %	0 %

Komentář, možné následky: Přerušení silniční i železniční dopravy. Škody na majetku, ekonomické ztráty. Ohroženy životy obyvatel, zaplavení sklepů, garáží, domů. Ohrožen sportovní areál.

Váš komentář:

Scénář 6: Zvláštní povodeň po narušení hráze vodního díla

V důsledku extrémních srážek a dlouhodobého nasycení hráze dojde k jejímu náhlému protržení. Z rybníka Žabinec, který má plochu 70 000 m² a objem 169 000 m³ vody, se uvolní více než 110 000 m³ vody během krátkého časového úseku. Přítalová vlna jde po proudu potoka Žabinec, směrem k Havlíčkovu Brodu.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 6)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	60 %	0 %
2	40 %	0 %
3	0 %	30 %
4	0 %	60 %
5	0 %	10 %

Komentář, možné následky: ohrožení obyvatelstva v závislosti na rychlosti a přílivové vody, času na varování a evakuaci obyvatel. Včasné varování je klíčové pro záchranu osob. Ve městě provozován místní informační systém – pokryto i území pod vodním dílem Žabinec. Ohroženo 700 osob, z toho 450 trvale žijících.

Škody na majetku, odplavení odstavených automobilů, zaplavení domů, firem. Velké ekonomické a majetkové ztráty.

Váš komentář:

Scénář 7: Zvláštní povodeň – náhlé technické vypuštění nádrže

Porucha regulačního mechanismu Pílské nádrže na toku Sázavy vyvolá neřízené vypouštění. Do několika hodin hladina řeky na měřicí stanici Havlíčkův Brod vzroste o více než 150 cm na více než 200 cm. V tuto chvíli bude průtok vody korytem nad 33 m³/s.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 7)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	60 %	0 %
2	40 %	60 %
3	0 %	20 %
4	0 %	20 %
5	0 %	0 %

Komentář, možné následky: ohrožení obyvatelstva v závislosti na rychlosti a přílivové vody, času na varování a evakuaci obyvatel. Včasné varování je klíčové pro záchranu osob.

Ve městě provozován místní informační systém.

Malá pravděpodobnost vzniku. V případě vzniku velké ekonomické ztráty, ztráty na lidských životech, majetkové škody.

Váš komentář:

Scénář 8: Dlouhodobé sucho během vegetačního období a dlouhodobě vysoké teploty

Po dobu 45 dní nepřekročí srážky 5 mm/týden. Teploty v Havlíčkově Brodě opakovaně přesahují 32 °C, je zcela bezvětrí, jasno.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 8)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	0 %
2	50 %	10 %
3	50 %	60 %
4	0 %	30 %
5	0 %	0 %

Komentář, možné následky: ohrožení citlivých obyvatel (senioři, děti), omezení obyvatel ve spotřebě pitné vody, větší nápor na nemocnici. Výpadky v železniční dopravě. Nízké ekonomické ztráty.

Ekonomické ztráty pro zemědělce, vysychání vodních toků, nedostatek vodních zdrojů pro zavlažování. Pokles hladiny spodních vod, zhoršení kvality vody, vyšší riziko požárů.

Zasaženo by bylo celé území města Havlíčkův Brod.

Váš komentář:

Scénář 9: Silný vítr v kombinaci s deštěm

Přechod fronty přinese nárazy větru až 90 km/h s trvalým deštěm (30–40 mm/24 h).

Extrémní vítr trvá 2 dny. V noci nárazy větru přesahují i rychlost 90 km/h.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 9)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	0 %
2	0 %	10 %
3	20 %	60 %
4	80 %	30 %
5	0 %	0 %

Komentář, možné následky: možné majetkové škody, poškození porostů, dřevin na území města a v parku Budoucnost. Výpadky energií – problémy v sociálních službách, zdravotnických zařízeních.

Zasaženo bude celé území města. Hrozí pády větví a vyvrácení stromů.

Váš komentář:

Scénář 10: Sesuv půdy po dlouhodobých deštích

Srážky přes 100 mm za 72 hodin způsobí podmáčení svahů v severní části města. Dojde k sesuvu půdy ohrožujícímu místní komunikaci a plynovodní vedení.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 10)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	60 %	10 %
2	40 %	50 %
3	0 %	30 %
4	0 %	10 %
5	0 %	0 %

Komentář, možné následky: není v této oblasti příliš pravděpodobný. Bez ztrát na životech. Ohroženo plynové potrubí. Omezení osob v zasaženém území.

Váš komentář:

Scénář 11: Extrémně nízké teploty

Během zimního období dojde k poklesu teplot pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, a to minimálně na 5 po sobě jdoucích dnů.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 11)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	20 %	30 %
2	70 %	60 %
3	10 %	0 %
4	0 %	10 %
5	0 %	0 %

Komentář, možné následky: v posledních letech příliš nepravděpodobné. Hrozí zamrzání vodovodních potrubí, poruchy elektrické sítě, problémy v dopravě, poškození zemědělských plodin. Ohrožené zdraví osob.

Váš komentář:

Scénář 12: Ledovka

Vlivem mrznoucího deště a následného ochlazení vzniká na všech komunikacích a chodnících silná vrstva ledu (tloušťka přes 3 mm), která přetrvává více než 24 hodin. Vrstva ledu pokrývá na Havlíčkově náměstí silnici, chodníky, odpočinkové a relaxační plochy a také veškerá parkoviště.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 12)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	30 %
2	10 %	140 %
3	10 %	30 %
4	80 %	0 %
5	40 %	0 %

Komentář, možné následky: poměrně častý jev. Mezi následky patří ohrožení zdraví chodců, možné dopravní nehody, omezení dopravy. Možné výpadky energií, namrzlé elektrické vedení.

Váš komentář:

Scénář 13: Epidemie respiračního onemocnění ve městě

Na podzim dojde k šíření vysoce nakažlivého respiračního viru, nového kmenu koronaviru mezi obyvateli města. Do 10 dnů onemocní více než 20 % obyvatel. Zasaženy jsou školy, nemocnice a veřejné instituce. Nemoc se rozšiřuje mezi osoby všech věkových kategorií.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 13)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	0 %
2	40 %	20 %
3	50 %	30 %
4	10 %	40 %
5	40 %	10 %

Komentář, možné následky: omezení veřejných i soukromých služeb, omezení pohybu a shlukování osob. Ohrožení života a zdraví obyvatel.

Váš komentář:

Scénář 14: Epizootie – Africký mor prasat

Na farmě v obci Kojetín (cca 3 km od Havlíčkova Brodu) je potvrzen výskyt afrického moru prasat. V souladu s veterinárními opatřeními je vyhlášena ochranná a zamořená zóna, kam spadá i území města Havlíčkův Brod.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 14)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	30 %
2	20 %	30 %
3	80 %	30 %
4	0 %	10 %
5	0 %	0 %

Komentář, možné následky: v posledních letech výskyt i v ČR. Ohrožený chov prasat v Kojetíně. Není nebezpečný pro člověka, ale je extrémně nakažlivý. Velké ekonomické ztráty chovatelů – v případě výskytu utracení celého chovu.

Váš komentář:

Scénář 15: Epizootie – Ptačí chřipka

V chovu drůbeže v Baštínově je potvrzen výskyt vysoce patogenní ptačí chřipky subtypu H5. V rámci ochranné zóny, do níž patří i Havlíčkův Brod, je nařízena likvidace infikovaných hejn, zákaz přesunů a zpřísněná veterinární kontrola.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 15)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	0 %
2	10 %	20 %
3	60 %	30 %
4	30 %	40 %
5	0 %	10 %

Komentář, možné následky: Velké ekonomické ztráty chovatelů – v případě výskytu utracení celého chovu. Zaznamenán případ přenosu na člověk (Mexiko). Možné zatížení zdravotnických zařízení. Největší ohrožení – chov v Baštínově. Zatížení pro KVS i pro složky IZS.

Váš komentář:

Scénář 16: Epizootie – Slintavka a kulhavka

V zemědělském družstvu v obci Pohled (cca 5 km východně od Havlíčkova Brodu) je potvrzen výskyt slintavky a kulhavky u skotu. Jedná se o vysoce nakažlivé virové onemocnění přežvýkavců, které se rychle šíří kontaktem, vzdušnou cestou i prostřednictvím kontaminovaných předmětů.

Z důvodu výskytu je v souladu s veterinární legislativou vyhlášena ochranná zóna a zóna dozoru, které zahrnují území města Havlíčkův Brod.

Vaše hodnocení z 1. kola:

Pravděpodobnost výskytu (1–5):

Nové hodnocení:

Závažnost následků (1–5):

Nové hodnocení:

Hodnocení odborníků v 1. kole (scénář č. 16)		
Hodnota	Pravděpodobnost (%)	Následky (%)
1	0 %	0 %
2	30 %	30 %
3	10 %	60 %
4	50 %	0 %
5	10 %	10 %

Komentář, možné následky: aktuálně výskyt v okolních státech. Výskyt onemocnění vede k utracení celého chovu. Velmi nakažlivé – přenos i vzduchem na velké vzdálenosti. Ekonomické ztráty pro zemědělce – časově náročné obnovení chovu. V ochranné zóně utracení zvířat. Hlídané území 10 km – zóna dozoru.

Váš komentář:

Prosím Vás o co nejpresnější a nejupřímnější hodnocení na základě Vašich zkušeností a znalostí. Výsledky tohoto kola budou anonymně zpracovány a poslouží jako podklad pro další kolo hodnocení.

PŘÍLOHA P III: SOUHRNNÁ TABULKA VÝSLEDKŮ METODY DELPHI

	Průměr P (1. kolo)	Průměr N (1. kolo)	Rozptyl P (1. kolo)	Rozptyl N (1. kolo)	Průměr P (2. kolo)	Průměr N (2. kolo)	Rozptyl P (2. kolo)	Rozptyl N (2. kolo)	Změna P (±)	Změna N (±)	Součet P+N (2. kolo)
Scénář 1	4,2	1,5	0,62	0,72	4,5	1,4	0,28	0,27	-0,3	0,1	5,9
Scénář 2	3,2	2	0,4	0,45	3,6	2	0,27	0,44	-0,4	0	5,6
Scénář 3	2,9	2,8	0,77	0,62	3	3,2	0,22	0,62	-0,1	-0,4	6,2
Scénář 4	1,8	4,3	0,18	0,68	2	4,4	0	0,27	-0,2	-0,1	6,4
Scénář 5	3,7	2,6	0,68	0,27	3,6	2,7	0,27	0,23	0,1	-0,1	6,3
Scénář 6	1,4	3,8	0,27	0,4	1,4	3,6	0,27	0,27	0	0,2	5
Scénář 7	1,4	2,6	0,27	0,71	1,4	2,5	0,27	0,28	0	0,1	3,9
Scénář 8	2,5	3,2	0,28	0,4	2,4	3	0,27	0,44	0,1	0,2	5,4
Scénář 9	3,8	3,2	0,18	0,4	3,8	3	0,18	0,22	0	0,2	6,8
Scénář 10	1,4	2,4	0,27	0,71	1,4	2,2	0,27	0,4	0	0,2	3,6
Scénář 11	1,9	1,9	0,32	0,77	1,8	2,1	0,18	0,77	0,1	-0,2	3,9
Scénář 12	3,7	2	0,46	0,67	3,8	2	0,18	0,67	-0,1	0	5,8
Scénář 13	2	4	0,46	0,94	2,9	3,9	0,33	0,54	-0,9	0,1	6,8
Scénář 14	2,8	2,2	0,18	1,07	2,4	2,3	0,27	0,46	0,4	-0,1	4,7
Scénář 15	3,2	3,4	0,4	0,93	3,2	3,3	0,18	0,46	0	0,1	6,5
Scénář 16	2,9	3,4	77	1,16	2,6	3,5	0,27	0,28	0,3	-0,1	6,1