



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Analýza protipovodňové ochrany a opatření vybrané
části obce s rozšířenou působností Poděbrady**

**Analysis of Flood Protection and Measures
of a Selected Part of Municipality with Extended
Powers of Poděbrady**

Diplomová práce

Studijní program: Civilní a nouzové plánování

Vedoucí práce: kpt. PhDr. Ing. René Mildorf

Bc. Marie Nezbedová

Kladno 2021

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Nezbedová** Jméno: **Marie** Osobní číslo: **456610**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Civilní nouzové plánování**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Analýza protipovodňové ochrany a opatření vybrané části obce s rozšířenou působností Poděbrady

Název diplomové práce anglicky:

Analysis of Flood Protection and Measures of a Selected Part of Municipality with Extended Powers of Poděbrady

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude analýza systému povodňové ochrany nacházející se na území obce s rozšířenou působností (dále jen „ORP“) Poděbrady. Teoretická část bude popisovat základní pojmy v oblasti povodňové problematiky, definice povodní, popis protipovodňové ochrany, činnost orgánů obcí na území zasaženém povodní, postup záchranných a likvidačních prací. Bude popsána charakteristika území vybrané části ORP Poděbrady. Dále zde bude analyzován protipovodňový plán. V praktické části bude provedena analýza současného stavu protipovodňové ochrany ORP Poděbrady. Dále bude popsána organizace činnosti při povodních. Bude provedena analýza ohrožených objektů v záplavovém území. K zobrazení povodňové oblasti budou použity mapy z Povodňového informačního systému (POVIS). Závěrem bude zhodnocena povodňová připravenost území. Výstupem práce bude doporučení pro další rozvoj povodňové ochrany v ORP Poděbrady.

Seznam doporučené literatury:

- [1] JURÁŇ, Marek, MATĚJKA, Jiří, Mobilní protipovodňové systémy, ed. 1., Praha: MV- Generální ředitelství HZS ČR, 2010, 151 s., ISBN 978-80-86640-62-4
- [2] HUSA, Petr, KRBKOVÁ Lenka, Infekční lékařství, Brno: Masarykova univerzita, 2019, ISBN 978-80-210-9438-3
- [3] BLAŽKOVÁ, Kateřina a kol., Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, 323 s., ISBN 978-80-86466-62-0
- [4] ČAMROVÁ, Lenka, Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích, Praha: IREAS, 2007, ISBN 978-80-86684-48-2


Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

PhDr. Ing. René Mildorf

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **21.09.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2022**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

27.9.2021
Datum převzetí zadání

Neleštrá
Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem **Analýza protipovodňové ochrany a opatření vybrané části obce s rozšířenou působností Poděbrady** vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 27. 4. 2021

.....

Bc. Marie Nezbedová

Poděkování

Ráda bych vyjádřila poděkování vedoucímu mé diplomové práce panu kpt. PhDr. Ing. Renému Mildorfovi za ochotu, cenné rady, trpělivost a pomoc při psaní této práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Rostislavu Štěpánovi za zodpovězení mých dotazů a poskytnutí podkladů, které jsou v diplomové práci použity. Také děkuji svým rodičům za všeobecnou podporu během celého studia i vypracování diplomové práce.

Abstrakt

Analýza protipovodňové ochrany a opatření vybrané části obce s rozšířenou působností Poděbrady

Protipovodňová ochrana (dále jen „PPO“) je důležitá v oblastech, kde hrozí vznik povodní. PPO výrazně snižují dopady a následky povodní, chrání vodní toky, obytná zařízení, ale i infrastrukturu. Nelze zaručit úplnou ochranu před povodněmi, a proto je důležité ochranu pravidelně sledovat a zlepšovat.

Teoretická část práce popisuje základní pojmy spojené s problematikou povodní, charakteristiku sledovaného území Poděbrad a historické povodně. Praktická část práce se zabývá analýzou protipovodňové ochrany části území obce s rozšířenou působností (dále jen „ORP“) Poděbrady. Sledovaná území jsou Poděbrady, Kluk, Velké Zboží, Polabec a Přední Lhota.

Pro analýzu záplavového území a jednotlivých objektů je použita analýza rizik pomocí rizikového kalkulátoru RISKAN. Kde jsou sledovány hrozby se zaměřením na hrozby související se vznikem a následky povodní. Analýza záleží na stanovení hodnoty hrozeb a aktiv. Analýza je zobrazena v tabulkách a zvýrazňuje místa, která jsou ohrožena danou hrozbou. Pomocí SWOT analýzy je zhodnocena protipovodňová ochrana na územích ohrožených povodní s vystavěnými prvky PPO a bez těchto ochranných prvků. Na základě výsledků práce je vytvořeno doporučení k dalšímu rozvoji povodňové ochrany a systému ve sledovaném území.

Klíčová slova

Povodně; ochrana před povodněmi; protipovodňová opatření; Poděbrady; povodňový plán.

Abstract

Analysis of Flood Protection and Measures of a Selected Part of Municipality with Extended Powers of Poděbrady

Flood protection is important in areas where is a risk of floods. Flood protection measures significantly reduce the impact and consequences of floods, protect watercourses, houses, but also infrastructure. Full flood protection can't be guaranteed, so it is important to monitor and improve protection regularly.

The theoretical part of the thesis describes the basic concepts associated with the issue of floods, the characteristics of the monitored area of Poděbrady and historical floods. The practical part of the thesis deals with the analysis of flood protection of a part of the municipality with extended powers Poděbrady. The monitored areas are Poděbrady, Kluk, Velké Zboží, Polabec and Přední Lhota.

Risk analysis by the risk calculator RISKAN is used to analyze the floodplain and individual objects. Where threats are monitored with a focus on threats related to the occurrence and consequences of floods. The analysis depends on determining the value of threats and assets. The analysis is displayed in tables and highlights the areas that are threatened by the threat. With the help of SWOT analysis, flood protection is evaluated in areas endangered by floods with built Flood protection elements and without these protective elements. Based on the results of the work, a recommendation is made for the further development of flood protection and the system in the monitored area.

Key words

Floods; flood protection; anti-flood measures; Poděbrady; flood plan.

Obsah

1	Úvod	11
2	Současný stav	13
2.1	Základní protipovodňová legislativa	13
2.2	Ochrana před povodněmi	17
2.2.1	Povodně	17
2.2.2	Stupně povodňové aktivity	19
2.2.3	Účastníci ochrany před povodněmi	20
2.2.4	Povodňové orgány	21
2.2.5	Povodňová opatření	22
2.2.6	Povodňové zabezpečovací a záchranné práce	22
2.2.7	Předpovědní a hlásná povodňová služba	23
2.2.8	Povodňové plány	25
2.2.9	Ochrana obyvatelstva	25
2.3	Charakteristika zájmového území	26
2.3.1	Obec s rozšířenou působností Poděbrady	26
2.3.2	Poděbrady	27

2.3.3	Geologické podmínky a podnebí	28
2.3.4	Hydrologické podmínky - Vodstvo	29
2.3.5	Dopravní infrastruktura	31
2.4	Povodňový plán obce s rozšířenou působností Poděbrady	32
2.5	Povodňový plán města Poděbrady	33
2.6	Historie povodní	33
2.6.1	Povodně 2006 na území Poděbrad	35
2.6.2	Povodně 2013 na území Poděbrad	38
2.6.3	Obecné srovnání povodně 2006 a povodně 2013	41
3	Cíle práce a hypotézy	42
4	Metodika	43
4.1	Sběr dat a podkladů	43
4.2	Analýza	44
4.2.1	SWOT analýza	44
4.2.2	Analýza rizik - RISKAN	45
5	Výsledky	47
5.1	Protipovodňové systémy	47

5.2	Objekty protipovodňové ochrany města Poděbrady - Kostelní Předměstí a Polabec	48
5.3	Hlásné profily	53
5.4	Varovný a informační systém	54
5.5	Mapy povodňového nebezpečí a povodňových rizik	57
5.6	Záplavová území	60
5.7	Ohrožené objekty	61
5.8	Ohrožující objekty	62
5.9	Analýza rizik - RISKAN	66
5.9.1	Hrozby	66
5.9.2	Aktiva	69
5.9.3	Výsledná analýza rizik	73
5.10	Analýza protipovodňové ochrany	83
5.10.1	SWOT analýza A území s vystavenými prvky protipovodňové ochrany	83
5.10.2	SWOT analýza B území bez vystavených prvků protipovodňové ochrany	86
6	Diskuze	88
6.1	Vyhodnocení hypotéz	94

6.2 Doporučení ke zvýšení efektivity protipovodňové ochrany na území Poděbrad	95
7 Závěr	101
Seznam použitých symbolů a zkratek	102
Použitá literatura	104
Seznam obrázků	110
Seznam tabulek	113
Seznam příloh	114

1 Úvod

Povodně lidstvo ohrožují již odnepaměti, lidé se snaží chránit svůj majetek a úrodnou půdu, ale i vlastní život. V minulosti si lidé k obydlí vybírali vhodné lokality s ohledem na dobrou dostupnost vody (řeky, potoky) pro své životní potřeby a zároveň mohla voda posloužit jako strategická ochrana před nepřáteli.

Sama voda však může ohrožovat obyvatelstvo, proto je často snaha ovlivňovat chování řeky v krajině. Zásah má buď kladný dopad nebo naopak se spíše ukazuje, že může negativně ovlivnit podmínky vzniku povodní.

Pro území České republiky jsou jednou z největších hrozeb přírodních katastrof situace spojené s povodněmi (nebo naopak sucho). To je dáno především polohou České republiky v kontinentálním i celosvětovém měřítku. Vznik povodní nelze předvídat a nelze jim zabránit, lze pouze zmírnit jejich dopad na životy a majetek obyvatel. Povodně mají negativní dopady na obyvatelstvo a obce, na určitou dobu naruší chod společnosti v postiženém území. Při povodních může dojít ke ztrátám na životech nebo k poškození zdraví. Dále povodně mohou zapříčinit materiální škody, ekologické dopady, ale mohou poškodit i kulturní dědictví. Problémy také mohou nastat v zabezpečení průmyslových odvětví. Pokud by zařízení nebyla dostatečně zajištěna, mohl by nastat únik nebezpečných látek do vodního toku a ohrozit obce nacházející se po proudu vodního toku. [1]

Negativní vliv na průběh povodně má i urbanizace, může jít např. o nevhodnou zástavbu v záplavových oblastech. V obydlých oblastech je značná část zpevněných ploch, oproti přírodním prostředím, proto je zde povodeň mnohem nebezpečnější. Je dáno čím vyšší je procento zpevněných ploch tím nižší je schopnost vsakování vody do půdy, což může způsobit rychlý nárůst objemu průtoku vody za krátký čas.

Povodně v roce 2002 měly katastrofální následky (rozsáhlé škody na majetku i lidských životech) a zasadily představu o připravenosti na tento typ mimořádné události (dále jen „MU“). Byl to tedy předpoklad pro vybudování opatření k zabránění či zmírnění rozšíření vodního toku mimo své koryto. V následujících letech došlo k modernizacím a výstavbám protipovodňových opatření v celé České republice.

Vznik povodní je závislý na určitých faktorech (např. počasí, geomorfologický ráz krajiny, umístění osídlení), které většinou nedokážeme ovlivnit. Někdy je možné predikovat chování vodních toků v důsledku počasí. Je nezbytné počasí věnovat dostatek pozornosti, aby v případě potřeby došlo k včasné aktivaci a realizaci protipovodňových opatření.

Vnímání rizik spojených s povodněmi je negativně ovlivňováno jejich nepravidelným výskytem a variabilním rozsahem, což komplikuje realizaci preventivních protipovodňových opatření. Ochrana před povodněmi není absolutní, proto je nutný rozvoj opatření a systému PPO. Vzhledem k tomu, že odborníci v příštích desetiletích předpovídají zvýšení frekvence i síly meteorologických událostí (důsledek očekávaného globálního oteplování), je tato problematika o to důležitější. [1]

2 Současný stav

2.1 Základní protipovodňová legislativa

Mezi právní úpravu protipovodňové legislativy patří právní předpisy a další dokumenty, které se týkají problematiky povodní a ochrany před povodněmi. V souvislosti s touto problematikou je potřeba uvést i právní předpisy z oblasti bezpečnosti, ochrany obyvatelstva, krizového řízení nebo hospodářských opatření pro krizové stavy.

Právní úprava EU:

- Směrnice evropského parlamentu a rady 2007/60/ES ze dne 27. října 2007 o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik. [2]

Dále je uvedena právní úprava České republiky v oblasti povodní a krizového řízení za povodní.

Zákonné normy:

- Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky;
- Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, vymezuje složky, které tvoří základ bezpečnostního systému České republiky, přičemž jejich hlavní činnosti jsou zaměřené na obranu a ochranu. Těmito složkami jsou ozbrojené síly, ozbrojené bezpečnostní sbory, záchranné sbory a havarijní služby. Stanovuje povinnost podílet se na zajišťování bezpečnosti České republiky státním orgánům územních samosprávných celků a právníckým a fyzickým osobám. Je zde definován nouzový stav a stav ohrožení státu;

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ukládá všeobecné povinnosti při ochraně před povodněmi, stanovuje povodňová opatření, záplavová území, omezení v záplavových územích, území určené k výskytům povodní, povodňové plány a prohlídky a ustanovuje předpovědní a hláskou povodňovou službu. Dále stanovuje povodňové záchranné a zabezpečovací práce a dokumentaci včetně zhodnocení povodní [3];
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému (dále jen „IZS“) definuje integrovaný záchranný systém, stanovuje složky integrovaného záchranného systému, včetně jejich působnosti, a stanovuje pravomoci a působnost státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků. Tento zákon také definuje mimořádnou událost a ochranou obyvatelstva jako plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku [4];
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon), definuje krizové situace, orgány krizového řízení, finanční zabezpečení krizových situací;
- Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatření pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů, upravuje přípravu hospodářských opatření pro krizové stavy a přijetí těchto oprávnění po vyhlášení krizových stavů;
- Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení) [5];
- Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení);
- Zákon č. 131/2000 Sb., o hlavním městě Praze;
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví;
- Zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postižené živelní nebo jinou pohromou;

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon);
- Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru);
- Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky. [2]

Narizení vlády a vyhlášky ministerstev:

- Narizení 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 (dále jen „krizový zákon“),
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly;
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků;
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik;
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl;
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace. [2]

Odvětvové normy a metodické pokyny:

- Odvětvová norma TNV 75 29 31 Povodňové plány;

- Odvětvová norma TNV 75 2910 Manipulační řády vodohospodářských děl na vodních tocích;
- Metodický pokyn č. 9 odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby;
- Metodický pokyn č. 3/00 odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí pro stanovení účinků zvláštních povodní a jejich začlenění do povodňových plánů;
- Metodický pokyn č. 24/99 odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k posuzování bezpečnosti přehrad za povodní;
- Metodický pokyn č. 14/05 odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí pro zpracování plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní;
- Metodický pokyn č. 1/2010, č. j. 37380/2010-15000 Ministerstva zemědělství k technickobezpečnostnímu dohledu nad vodními díly. [2]

Ostatní dokumenty:

- Strategie ochrany před povodněmi v České republice, na základě znalostí průběhů povodní a stávajících technických, organizačních a legislativních opatření formuluje návrhy a směry dalších možností k omezení jak rozsahu povodní, tak snížení jejich ničivých následků [6];
- Analýza hrozeb pro Českou republiku, obsahuje výčet hrozeb, které ve velké míře mohou ohrozit Českou republiku a pro stát by to mělo fatální následky. Celkem bylo identifikováno 22 typů nebezpečí s nepřijatelnou úrovní rizika, u kterých lze očekávat vyhlášení některého z krizových stavů. Pro jednotlivé hrozby byly gesčními ministerstvy a jinými ústředními správními úřady vypracovány nové typové plány [7];

- Audit národní bezpečnosti, se věnuje deseti okruhům hrozeb, kterými jsou: terorismus, extremismus, organizovaný zločin, působení cizí moci, bezpečnostní aspekty migrace, přírodní hrozby, antropogenní hrozby, hrozby v kyberprostoru, energetická, surovinová a průmyslová bezpečnost, hybridní hrozby a jejich vliv na bezpečnost občanů [8];
- Bezpečnostní strategie České republiky, specifikuje na základě bezpečnostních hrozeb, a z nich plynoucích rizik, bezpečnostní zájmy České republiky a stanovuje úlohu správních úřadů, orgánů územní samosprávy, ozbrojených sil, ozbrojených bezpečnostních sborů, záchranných sborů, havarijních, záchranných aj. služeb České republiky při naplňování její bezpečnostní politiky. Bezpečnostní strategie České republiky stanovuje rovněž vojenskopolitické ambice České republiky [9].

2.2 Ochrana před povodněmi

Dle vodního zákona se ochranou před povodněmi rozumí činnosti, úkony a opatření k předcházení a zvládnutí povodňového rizika v ohroženém území. Zajišťuje se systematickou prevencí a operativními opatřeními, která jsou zabezpečována podle povodňových plánů a při vyhlášení krizového stavu podle krizových plánů. [3, 10]

2.2.1 Povodně

Povodněmi se rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody [3]. Povodní je také stav, kdy voda způsobuje škody tím, že nemůže z území odtékat přirozeným způsobem nebo je odtok nedostatečný, případně dochází k zaplavení území odtokem srážkových vod. Povodeň začíná

vyhlášením druhého nebo třetího stupně povodňové aktivity (dále jen „SPA“) a končí jejich odvoláním. [3]

V závislosti na mechanismu vzniku jsou povodně děleny na:

- Přírozené povodně;
- Zvláštní povodně.

Přírozené povodně způsobené přírodními jevy představují výrazné přechodné zvýšení hladiny vodních toků a povrchových vod. To je často spojeno s dlouhotrvajícími dešťovými srážkami, krátkodobými dešťovými srážkami vysoké intenzity, nebo s táním sněhu v kombinaci s dešťovými srážkami a chodem ledů. Přírozené povodně lze rozdělit, v závislosti na ročním období, na zimní, jarní a letní. Zimní a jarní povodně jsou často spojeny s táním sněhu. Častější bývají letní povodně, způsobené v důsledku několikadenních krátkodobých srážek silné intenzity. Přívalová povodeň, nebo také blesková povodeň vzniká po (někdy jen krátkém i jednodenním) přívalovém dešti a představuje lokální ohrožení. [1, 11]

Zvláštní povodně jsou způsobeny poruchou či havárií vodního díla, nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle. Tyto povodně jsou výrazně ovlivněné činností člověka. Tyto povodně mohou být způsobeny neúmyslně (selhání technologie, nedostatečná kontrola a následné opotřebení materiálu), mohou být způsobeny i úmyslně (záměrné poškození vodního díla). Výskyt zvláštních povodní je často spojen s přírozenými povodněmi v daném území. [1, 12]

2.2.2 Stupně povodňové aktivity

SPA slouží k vyjádření míry povodňového nebezpečí vázané na směrodatné limity. Směrodatnými limity jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích. Popřípadě to mohou být i mezní nebo kritické hodnoty jiných jevů uvedené v příslušném povodňovém plánu. Pro ochranu před povodněmi je důležité stanovit rozsah operativních opatření pro konkrétní povodeň. Rozsah povodně se řídí nebezpečím a vývojem povodňové situace, která se vyjadřuje třemi SPA [3]:

I. SPA (stav bdělosti) se jako jediný stupeň nevyhlašuje, nýbrž nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, jakmile pominou příčiny takového nebezpečí. Tento stav nastává rovněž vydáním výstražné informace předpovědní povodňové služby. Na vodních dílech nastává tento stav bdělosti při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností z hlediska bezpečnosti díla nebo při zjištění mimořádných okolností, jež by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně. Vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí a případně zahájit činnost hlásné a hlídkové služby. [3, 13]

II. SPA (stav pohotovosti) vyhlašuje příslušný povodňový orgán v případě, že nebezpečí přirozené povodně přeroste ve skutečný povodňový jev, ale nedojde mimo koryto vodního toku k větším rozlivům. Je vyhlášen také při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti. Vývoj situace je sledován a aktivuje se činnost povodňových orgánů a účastníků ochrany před povodněmi, uvedou se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce. Podle povodňového plánu se provádí opatření ke zmírnění průběhu nebo dopadů povodně. [3, 13]

III. SPA (stav ohrožení) se vyhlašuje při bezprostředním ohrožení, kde vznikne škoda většího rozsahu nebo je v záplavovém území ohrožen život

obyvatelstva a majetek. Vyhláší se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření. Současně se zahajují nouzová opatření, a pokud je potřeba, tak i zabezpečovací a záchranné práce, nebo i evakuace. [3, 13]

Druhý a třetí SPA vyhláší a odvolávají ve svém územním obvodu povodňové orgány. Podkladem pro vyhlášení druhého a třetího SPA je dosažení nebo předpověď dosažení směrodatného limitu hladin nebo průtoků stanovených v povodňových plánech, zpráva předpovědní nebo hlásné povodňové služby, doporučení správce vodního toku, oznámení vlastníka vodního díla, případně další skutečnosti charakterizující míru povodňového nebezpečí. Povodňový orgán je povinen informovat subjekty uvedené v povodňovém plánu a nadřízený povodňový orgán o vyhlášení nebo odvolání určitého SPA. [3]

2.2.3 Účastníci ochrany před povodněmi

Na plnění povodňových opatření souvisejících s konkrétními povodněmi se zapojují účastníci ochrany před povodněmi:

- povodňové orgány;
- správci povodí;
- správci vodních toků;
- vlastníci vodních děl;
- vlastníci pozemků a staveb, které se nacházejí v záplavovém území nebo zhoršují průběh povodně;
- složky IZS;
- obyvatelstvo v územích ohrožených povodní. [1, 3]

2.2.4 Povodňové orgány

Povodňové orgány jsou oprávněné k řízení, organizaci a kontrole opatření k ochraně před povodněmi, jsou ukotveny dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Povodňové orgány zajišťují přípravu na povodňové situace, organizaci a kontrolu všech příslušných činností v průběhu povodně, ale také v období, které nastává bezprostředně po povodni. Povodňové orgány se řídí povodňovými plány, při vykonávání výše zmíněných činností. [3]

Povodňové orgány - v období mimo povodeň:

- orgány obcí a v hlavním městě Praze orgány městských částí;
- obecní úřady (dále jen „OÚ“) obcí s rozšířenou působností a v hlavním městě Praze úřady městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy;
- krajské úřady (dále jen „KÚ“);
- Ministerstvo životního prostředí [3].

Povodňové orgány - po dobu povodně:

- povodňové komise (dále jen „PK“) obcí a v hlavním městě Praze PK městských částí;
- PK obcí s rozšířenou působností a v hlavním městě Praze PK městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy;
- PK krajů;
- Ústřední povodňová komise (dále jen „ÚPK“) [3].

2.2.5 Povodňová opatření

Povodňová opatření slouží především ke zvládnutí povodňových rizik. Opatření jsou rozlišena podle doby a průběhu nastalé situace na přípravná opatření, opatření prováděná při nebezpečí povodně, opatření za povodně a opatření po povodni. [3]

Přípravná opatření zahrnují především stanovení a identifikování záplavových území, vymezení směrodatných limitů a SPA, povodňové plány, povodňové prohlídky, přípravu předpovědní hlásné povodňové služby, organizační a technickou přípravu, vytváření hmotných povodňových rezerv, přípravu účastníků povodňové ochrany. Opatření při nebezpečí povodně a za povodně jsou činnost předpovědní a hlásné povodňové služby, varování při nebezpečí povodně, zřízení a činnost hlídkové služby, vyklízení záplavových území, řízení ovlivňování odtokových poměrů, povodňové zabezpečovací práce, zabezpečení náhradních funkcí a služeb v území zasaženém povodní. Mezi opatření po povodni patří evidenční a dokumentační práce, vyhodnocení povodňové studie včetně vzniklých škod, odstranění povodňových škod a obnova území po povodni. [3]

PPO v povodích je tvořena třemi základními složkami. Předběžná ochrana, která zahrnuje zpomalování průběhu povodní v korytech vodních toků a podpora přirozených tlumivých rozlivů povodní. Technická protipovodňová opatření např. ochranné hráze a stěny, kapacitní koryta, poldry. Organizační opatření související s vymežováním záplavových území a jejich ochranou před zástavbou a jiným nevhodným užíváním. [14, 15]

2.2.6 Povodňové zabezpečovací a záchranné práce

Pro stanovení postupu provádění povodňových zabezpečovacích a záchranných prací je podstatné seznámit se s předpokládaným rozsahem a vývojem povodní. O postupu rozhodují povodňové orgány. [3].

Povodňové zabezpečovací práce zajišťují správci vodních toků na vodních tocích dále vlastníci dotčených objektů, případně další subjekty podle povodňových plánů, anebo na příkaz povodňových orgánů [1]. Tyto práce jsou označovány jako technická opatření, která slouží k zmírnění průběhu povodně a následků způsobených povodní. Zabezpečovací práce zahrnují: odstranění překážek na vodním toku (propustky, mostky), rozrušování ledových nápěchů a zácp, opatření proti zpětnému vzduť vody, zejména do kanalizací, opatření k omezení znečištění vody. Důležitou částí je instalace protipovodňových zábran a opatření zajišťující stabilizaci území před sesuvy.

Povodňové záchranné práce jsou organizační a technická opatření prováděná k záchraně životů a majetku za povodně, v oblastech ohrožených povodní nebo v oblastech již zaplavených. Slouží k ochraně a evakuaci obyvatelstva a záchraně majetku a jeho přemístění z ohrožené oblasti. Tyto práce zajišťují povodňové orgány, které spolupracují se složkami IZS. Tyto práce zahrnují především: ochranu a evakuaci obyvatelstva, zvířat a majetku, plnění úkolů v oblasti ochrany obyvatelstva a zamezení vzniku dalšího nebezpečí. [1]

Důležitou součástí jsou také povodňové likvidační práce, tyto práce jsou pomocí obyvatelstvu po povodni. Jsou organizovány povodňovými orgány. Jednotky požární ochrany (dále jen „JPO“) při likvidačních pracích zpravidla provádí nebo se podílí na činnostech: odčerpávání vody ze zatopených prostor, obnova zdrojů pitné vody, odstraňování naplavenin, sběr uhynulých zvířat [1]. Dále mohou JPO provádět dezinfekci zatopených prostor, vysoušení zdiva budov a další.

2.2.7 Předpovědní a hlásná povodňová služba

Český hydrometeorologický ústav (dále jen „ČHMÚ“) ve spolupráci se správci povodí zajišťují v České republice předpovědní povodňovou službu. Hlavním úkolem této služby je informování povodňových orgánů, popřípadě dalších účastníků

ochrany před povodněmi, o hrozícím nebezpečí vzniku povodně, o vzniku a o dalších nebezpečných vývojech. [3]

Hlásná povodňová služba poskytuje informace povodňovým orgánům pro varování obyvatelstva, vyhlášení SPA, vyhodnocení situace a k řízení opatření k ochraně před povodněmi. Hlásnou povodňovou službu zabezpečují a organizují povodňové orgány obcí a ORP spolu s ostatními účastníky ochrany před povodněmi. Systém hlásné služby je založený na aktivitách všech účastníků a přizpůsobený daným podmínkám. Hlídková služba slouží k zabezpečení hlásné povodňové služby a je organizována povodňovými orgány obce. [3, 13]

Hydrologické informace jsou získávány sítí vodoměrných stanic. Stanice jsou umístěny na vodních tocích tak, aby mohly poskytovat co nejvíce informací o nastalé situaci na sledovaném toku. Vodoměrné stanice jsou v současnosti automatizovány a zajišťují přenos dat. Tyto stanice jsou uvažovány jako hlásné profily povodňové služby, které se podle významu rozdělují do tří kategorií A, B a C. [1]

Základní hlásné profily (kategorie A) se zřizují na významných vodních tocích. Informace z těchto profilů jsou nezbytné pro řízení opatření k ochraně před povodněmi na národní úrovni. Jsou zřizované a provozované státem prostřednictvím ČHMÚ nebo správci povodí. Doplňkové hlásné profily (kategorie B) jsou profily na vodních tocích, které jsou nezbytné pro řízení opatření k ochraně před povodněmi na krajské úrovni. Jsou zřizovány krajskými úřady a provozovány místně příslušnými obcemi. Doplňují základní hlásné profily kategorie A pro rovnoměrné pokrytí říční sítě velkých vodních toků. Pomocné hlásné profily (kategorie C) jsou účelové profily na vodních tocích, využívány na místní úrovni. Mohou je zřídit a provozovat obce nebo vlastníci ohrožených nemovitostí. [1]

2.2.8 Povodňové plány

Povodňové plány jsou dokumenty pomáhající s řízením povodňové ochrany. Obsahem těchto plánů je způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, o odtokových režimech a přípravě zabezpečovacích prací. Také zahrnují včasnou aktivizaci povodňových orgánů, zabezpečení hlídkové služby a ochrany objektů. Dále obsahují přípravu a organizaci záchranných prací a další potřebné informace. [3, 13]

Povodňové plány obsahují tři části, věcnou, organizační a grafickou. Věcná část obsahuje údaje potřebné pro zajištění ochrany před povodněmi, směrodatné limity pro vyhlášení SPA. Organizační část zahrnuje jmenné seznamy, adresy a způsob spojení účastníků ochrany před povodněmi, úkoly pro jednotlivé účastníky ochrany před povodněmi včetně organizace hlásné a hlídkové služby. V grafické části jsou převážně mapy nebo plány, na kterých jsou zakresleny zejména záplavová území, evakuační trasy a místa soustředění, hlásné profily a informační místa. [3]

2.2.9 Ochrana obyvatelstva

Podle zákona o IZS je pojem ochrana obyvatelstva plnění úkolů civilní ochrany, především varování a vyrozumění, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany života, zdraví a majetku [4]. Zmíněná opatření ochrany obyvatelstva jsou plánována příslušnými orgány obcí, ORP a krajů a realizována složkami IZS, zejména hasičským záchranným sborem České republiky (dále jen „HZS ČR“). [10, 16]

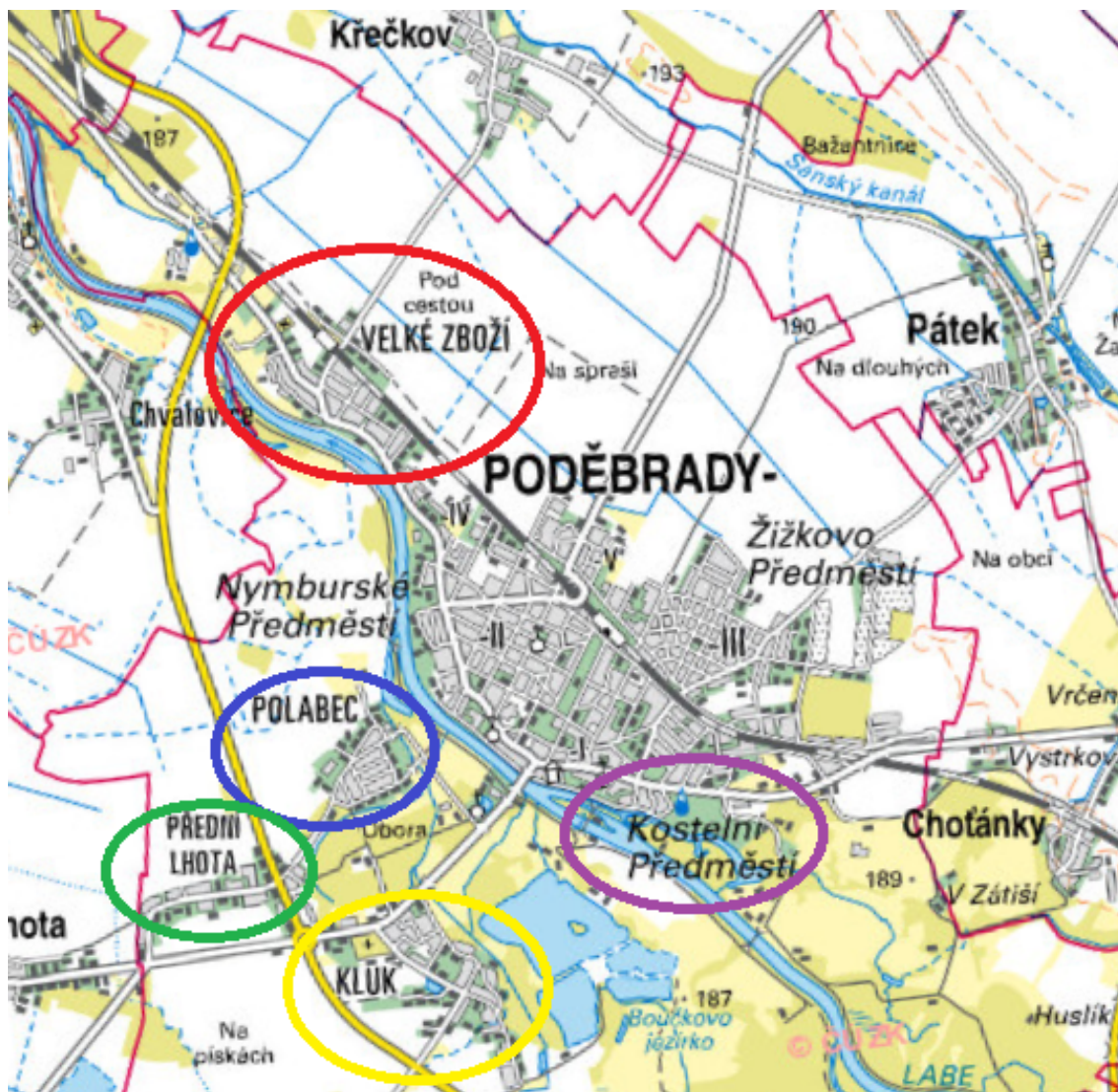
2.3 Charakteristika zájmového území

2.3.1 Obec s rozšířenou působností Poděbrady

Správní obvod ORP Poděbrady se nachází ve Středočeské kraji a rozkládá se ve východní části tohoto celku na hranicích s Královéhradeckým krajem. Mezi sousední obvody ORP ve Středočeském kraji patří ORP Nymburk a Kolín. Nížinatý povrch náleží k celku Středočeské tabule. Jedná se o rovinatou polabskou zemědělskou oblast vykazující nejvyšší podíl orné půdy v kraji.

Ve správním obvodu (dále jen „SO“) ORP Poděbrady se nachází 35 obcí, 66 částí obcí, 60 katastrálních území a celkový počet obyvatel je 31 382. Mapa SO ORP Poděbrady je uvedena v příloze na obrázku 24. Poděbrady a Městec Králové mají statut města a sídlí v nich pověřený obecní úřad. Celková výměra správního obvodu ORP Poděbrady činí 34 868 ha. Z toho zastavěné plochy zabírají 697,4 ha, zemědělská půda 24 826 ha a lesní pozemky 5 927,6 ha [17].

Práce je zaměřena především na město Poděbrady a okolní obce, na část Kostelní Předměstí a obce Kluk, Velké Zboží, Polabec a Přední Lhota, viz obrázek 1.



Obrázek 1: Poděbrady a vyznačené obce [18]

2.3.2 Poděbrady

Město Poděbrady, které je zároveň ORP, se nachází na území okresu Nymburk. Město leží v nadmořské výšce 190 m n. m.. Ve městě je evidováno celkem 13 846 obyvatel, z toho 6 557 mužů a 7 289 žen (k 1. 1. 2020) [19]. Město Poděbrady se rozkládá na celkem 5 katastrálních územích (Kluk, Poděbrady, Polabec, Přední Lhota u Poděbrad a Velké Zboží). Na katastrálním území Poděbrad se nachází

celkem devět částí obcí, jedná se o pět částí označené Poděbrady I-V, další části jsou Kluk, Polabec, Přední Lhota a Velké Zboží.

Celková rozloha činí 3 369 ha, z toho 54,4 % rozlohy tvoří zemědělská půda (přičemž 78,0 % celkové rozlohy je orná půda, 7,5 % zahrady, 0,5 % ovocné sady a 14,0 % trvalé travní porosty), 19,8 % rozlohy tvoří lesní půda, 4,6 % vodní plochy, 4,0 % zastavěné plochy a 17,2 % ostatní plochy.

Město dominuje především sklářstvím a lázeňstvím, s lázeňstvím je zde spojen i turismus. Největším průmyslovým podnikem ve městě jsou v současnosti Sklářny Bohemia (dnes součást společnosti Crystal Bohemia, a.s.), které doplňuje sklářská firma J. Blažek Sklo Poděbrady. Poblíž města se rovněž nachází plnirna minerální vody Poděbradka a jsou zde také Polabské mlékárny, a.s.

2.3.3 Geologické podmínky a podnebí

Město obklopuje převážně rovinnatá krajina polabské nížiny, která je hojně zemědělsky využívána. V okolí jsou tři výraznější kopce, kterými jsou Oškobrh (285 m n. m.), Chotuc (254 m n. m.) a kopec Sadecký (213 m n. m.). Město se rozkládá na obou březích řeky Labe a za zdymadlem se nachází slepé rameno Labe zvané Skupice. Národní přírodní rezervace Libický luh představuje větší komplex lesů mezi Libicí nad Cidlinou a Velkým Osekem. Menší lesy se pak rozkládají podél řeky Labe, např. les Bor.

V okolí Poděbrad se nachází tyto národní přírodní rezervace (dále jen „NPR“) a přírodní památky: NPR Libický luh, NPR Žehuňská obora a Žehuňský rybník, Písečný přesyp u Osečka, přírodní památka Bář a Vinný vrch.

Polabí má poměrně teplé podnebí, průměrná roční teplota je 9 °C. Jaro nastává obvykle v první polovině dubna. Zima nastupuje později obvykle začátkem prosince

a nejstudenějším měsícem bývá leden, kdy jsou zde v nížině často větší mrazy doprovázené inverzní mlhou. Přetrvávající větší vrstvy sněhu jsou vzácnější. Oblast má nízký průměrný roční úhrn srážek.

Dle Quittovy klimatické klasifikace spadá celé území města Poděbrady a jeho okolí do teplé oblasti T2 viz tabulka 1. Průměrný roční srážkový úhrn činí 550-600 mm. [20]

Tabulka 1: Klimatická charakteristika teplé oblasti T2 [20]

Charakteristika	T2
Počet letních dní	50–60
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	160–170
Počet dní s mrazem	100–110
Počet ledových dní	30–40
Prům. lednová teplota (°C)	-2 až -3
Prům. červencová teplota (°C)	18–19
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	90–100
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40–50

2.3.4 Hydrologické podmínky - Vodstvo

Polabská nížina je převážně rovinatá či mírně zvlněná. Jsou zde usazeniny z náplavů řek Labe, Cidliny a Mrliny. Přítoky Mrliny jsou Štítarský a Velenický potok. Cidlina a Mrlina jsou propojeny Sánským kanálem.

Labe pramení v rašeliništi Labské louky (Krkonoše) v nadmořské výšce 1 387 m a dále spadá Labským vodopádem do Labského dolu. Mezi jeho největší přítoky patří Orlice, Jizera, Vltava a Ohře. Řeka je výrazně regulována od Chvaletic, kde je přístav dříve sloužící dovozu paliva pro elektrárnu. Na řece je mnoho vodních děl, převážně zdymadla k loďní dopravě. Řeka Labe v profilu Poděbrady odvádí vodu z plochy povodí o velikosti cca 9 040 km².

Záplavové území řeky Labe v SO ORP zasahuje do následujících jeho katastrálních území: Křečkov, Poděbrady, Polabec, Písková Lhota, Choťánky, Libice n. Cidlinou a Oseček. Kritickými místy, kde dochází nejdříve k zaplavování obytných objektů, jsou chatová osada na levém břehu Labe v katastrálních území Oseček a poděbradská obytná čtvrť Polabec.

Tok Cidlina je pravostranným přítokem Labe, do něhož se vlévá jihovýchodně od města Poděbrady. Záplavové území řeky Cidliny v ORP Poděbrady zasahuje do následujících katastrálních území: Poděbrady, Choťánky, Libice n. Cidlinou, Kanín, Opolany, Opolánky, Sány, Dobšice. Kritickým místem tohoto záplavového území je osada Kanín (součást obce Opolany).

Tok Mrlina není v SO ORP Poděbrady, ale bezprostředně sousedí s jeho hranicí. Je pravostranným přítokem řeky Labe, do něhož se vlévá u zdymadla v Nymburce.

V okolí města Poděbrady se nachází mnoho dalších menších vodních toků, upravené či uměle vybudované strouhy. Tyto vodní toky slouží především k odvodňování území podél Labe. Významný tok je Sokolečská strouha a v městské části Poděbrad Kluku jsou tři větší vodní nádrže zaplavené po těžbě písku.

Vznik povodní na Labi ovlivňují hydrometeorologické podmínky a voda z řeky Cidliny (pravostranný přítok Labe ústící do poděbradské zdrže). Přírozenými povodněmi bývá tato oblast ohrožena zejména v letním období, může se jednat o dlouhotrvající regionální srážky spojené s táním sněhu. Regionální deště zasahují rozsáhlá území a denní srážkový úhrn je nad 20 mm celoplošně, doba trvání je až několik dní. Tyto povodně lze obvykle alespoň částečně predikovat a provádět opatření ke snížení škod předem.

Lokální srážky způsobující povodně na přítocích Labe, obvykle nevyvolávají nebezpečí přímo na Labi. Ale na drobných tocích mohou vyvolat lokální srážky až bleskové povodně, které se nedají predikovat (respektive prostorově a časově

lokalizovat). Bleskové povodně ovlivňují naplnění kanalizačního systému a případný rozliv vody v zástavbě. Mostky a propustky na vodních tocích mohou výrazně ovlivnit povodňovou situaci při ucpání a zadržování vody.

2.3.5 Dopravní infrastruktura

Poděbrady jsou dobře dopravně dostupné, přičemž nejvýznamnější dopravní trasou procházející v blízkosti města je dálnice D11 s celkem třemi exity na území města. Spojení na Hradec Králové je možné po dálnici D11 s exity 35 (Poděbrady-západ), 39 (Poděbrady-jih) a 42 (Poděbrady-východ) nebo po silnici II/611 Praha – Sadská – Poděbrady – Chlumecko nad Cidlinou – Hradec Králové. Významným dopravním tahem je také silnice II/611, spojující Prahu a Hradec Králové, či silnice I/32 a I/38. [21, 22]

Ve městě je v provozu železniční stanice Poděbrady a místní zastávka Velké Zboží. Železniční spojení zajišťuje dvoukolejná, elektrifikovaná trať č. 231, která spojuje např. Prahu, Lysou nad Labem, Kolín, Hradec Králové, Ústí nad Labem, Rumburk nebo Trutnov.

V roce 1903 začala realizace regulace Labe. V letech 1913 – 1918 bylo v rámci regulace postaveno zdymadlo a vodní elektrárna, jejímž autorem byl poděbradský rodák Antonín Engel. Až do 90. let 20. století byla řeka hojně využívána k dopravě uhlí pro chvaletickou elektrárnu. Vodní doprava zde byla zastavena a v současnosti se po řece plaví především výletní loď Král Jiří.

V centru města se nachází ocelový most (rekonstruovaný 2008). Na západním okraji města, poblíž plnárny Poděbradky, stojí most přes Labe, který je součástí obchvatu Nymburka. Ve Velkém Zboží se nachází plynovodní most. Chodcům a cyklistům slouží železobetonová lávka u vodní elektrárny. Dále na východ funguje vodovodní most.

2.4 Povodňový plán obce s rozšířenou působností Poděbrady

Povodňový plán je základním dokumentem v problematice povodní a ochrany před ní. Zpracovává se na vícero úrovních dle správních jednotek. Povodňový plán ORP Poděbrady se skládá ze tří částí. Věcná část obsahuje charakteristiku zájmového území, podnebí a hydrologické údaje. Dále je zde uvedena charakteristika ohrožených a ohrožujících objektů. První část také obsahuje druh a rozsah ohrožení povodněmi na daném území a popis opatření k ochraně před povodněmi, uvedena jsou zařízení na sledování vodních stavů a jednotlivé směrodatné limity povodňové aktivity, jak podle vodních stavů (hladinoměry), tak podle výšek srážek (srážkoměry). Věcná část obsahuje i stručnou historii povodní a popis povodní z roku 2006. Mimo období povodně je povodňovým orgánem Městský úřad Poděbrady. Po dobu povodně jsou povodňovými orgány povodňová komise ORP Poděbrady.

Druhá organizační část se věnuje organizaci a zabezpečení ochrany před povodněmi. Popsány jsou jednotlivé úkoly povodňových orgánů na úrovni ORP. Dále je zde organizace povodňové služby, způsob vyhledávání SPA, organizace dopravy a způsob zabezpečení záchranných a zabezpečovacích prací. V této části jsou definovány činnosti v době mimo povodeň, činnosti v době povodně a činnosti po povodni.

V závěrečné grafické části jsou uvedeny mapové podklady, je zde znázorněna mapa záplavových území ohrožených řekou Labe. Přílohová část obsahuje jmenné seznamy, adresy a způsob spojení účastníků ochrany před povodněmi. Jsou uvedeny dostupné záchranné a zabezpečovací technické prostředky a materiální prostředky jednotlivých obcí ORP. Jsou uvedeny seznamy a kontakty na příslušné související povodňové komise a plán spojení na důležité organizace a na jednotlivé obce ORP.

2.5 Povodňový plán města Poděbrady

Povodňový plán obcí i jednotlivé plány ohrožených objektů jsou pomůckou pro činnost povodňových orgánů obce. Povodňový plán obce Poděbrady je strukturně podobný povodňovému plánu vyššího celku ORP Poděbrady. Povodňový plán obce je konkretizován a zaměřen na organizaci a činnost obce.

Věcná část zahrnuje charakteristiku města Poděbrady a jeho okolí, hydrologické údaje, informace o vodních tocích na území a hlásných profilech směrodatných pro území města Poděbrad. Jsou zde popsány ohrožené a ohrožující objekty. Jednotlivé druhy a rozsahy ohrožení povodněmi, pravděpodobnost zvláštních povodní je na území města velice malá vzhledem k velikosti a povaze nádrží. Dále jsou ve věcné části popsána opatření k ochraně před povodněmi a podmínky pro vyhlášení SPA.

Organizační část obsahuje seznamy povodňových komisí a přesné určení jejich úkolů, organizaci povodňové služby, způsob vyhlášení SPA, organizaci dopravy při povodních, způsob zabezpečení záchranných a zabezpečovacích prostředků (pracovních sil a věcných prostředků, evakuace a dalších záchranných prací). Dále je zde uveden způsob vyžádání pomoci, varovná opatření, činnost povodňového orgánu po povodni a je stanoven způsob zajištění aktualizace, kontrola a prověření údajů probíhá 1x ročně.

Přílohová část obsahuje důležité kontakty a plány spojení, technické podklady PPO města Poděbrady a organizaci PPO a evidenční listy hlásných profilů.

2.6 Historie povodní

V srpnu roku 2002 postihly Českou republiku dosud nejrozsáhlejší povodně, které kromě Prahy postihly dalších 753 obcí, v šesti krajích byl vyhlášen nouzový stav. Celkové škody dosáhly výše 73,3 miliard Kč, z toho přes 6 miliard Kč jen v pražském

metru. Nejvyšší průtok na Vltavě v Praze byl $5\,300\text{ m}^3/\text{s}$. Charakteristické byly také devastujícím dopadem na chemický průmysl a tedy i na životní prostředí. Povodně v roce 2002 byly obrovského rozsahu a současně poprvé prověřily fungování celého bezpečnostního systému.

V souvislosti s rychlým táním velkého množství sněhu postihly v březnu a dubnu roku 2006 rozsáhlé povodně téměř celé území České republiky. Na území šesti krajů byl vyhlášen nouzový stav. Při jejich řešení se ukázalo, že systém je připravena čelit velkým mimořádným událostem, legislativa pro oblast jejich řešení je správně nastavena a všechny úrovně řízení ji umí používat. Zejména se projevila schopnost obcí samostatně řešit velmi složité situace a zajišťovat evakuaci velkého množství obyvatel. [23]

Příčinou rozsáhlých povodní v červnu 2013 byly především nadměrné srážky, kdy spadlo zejména v Čechách za měsíc květen 167 % srážek, šlo o dlouhotrvající přívalové deště doplňované krátkodobými srážkami velké intenzity. Bylo zasaženo celé povodí toků Labe a Vltavy, průtok Vltavy v Praze byl $3\,100\text{ m}^3/\text{s}$. Nástup povodní převážně na velkých tocích byl velmi rychlý a doplněný o rozvodněné menší přítoky. Nouzový stav byl vyhlášen pro sedm krajů, postihnuto v menším rozsahu však bylo v podstatě celé území České republiky. I přes velký rozsah povodní, související sesuvy půdy a kritický průběh neměly tyto povodně přímý zásadní dopad s katastrofálními důsledky na poškození životního prostředí zejména závadnými látkami (jako např. v roce 2002). Provozní zařízení byly lépe připraveny a zabezpečeny. [23, 24]

ORP Poděbrady bývá povodněmi zasaženo téměř každoročně. Nejvíce ORP Poděbrady postihly povodně v roce 2002. Další povodně zasáhly o čtyři roky později v roce 2006, způsobené rychlým táním sněhové pokrývky v horských oblastech. Poslední rozsáhlejší povodně byly v roce 2013, které nebyly tak rozsáhlé jako předešlé povodně a i následky byly nižší díky organizaci a poučenosti z povodní předchozích let.

2.6.1 Povodně 2006 na území Poděbrad

Na základě Rozhodnutí hejtmána Středočeského kraje č. 1 ze dne 1. 4. 2006 o vyhlášení stavu nebezpečí svolal starosta města na den 2. 4. 2006 v 7.30 hod. krizový štáb (dále jen „KŠ“) města v rozsahu členů bezpečnostní rady (dále jen „BR“) obce a členů PK, která již zasedala od 28. 3. 2006, a která se tak stala součástí KŠ. První a všechna následná zasedání KŠ řídil a koordinoval starosta – vedoucí KŠ. Zasedání KŠ se konalo od 2. 4. do 10. 4. 2006 každodenně v 7.30 hod. Poslední zasedání, kdy byla oficiálně ukončena činnost KŠ obce bylo 20. 4. 2006. Vzhledem k vývoji povodně a skutečnosti, že KŠ a HZS měl celou situaci plně pod kontrolou a také k rychlému vývoji povodně, byla přijímána a prováděna některá operativní opatření přímo na místě zásahu. Na jednotlivých zasedáních KŠ byla hodnocena a konzultována přijatá a přijímána nová opatření. Přijatá opatření a vyplývající úkoly byly s ohledem na vhodné složení přizvaných členů KŠ zajišťovány těmito členy. Od 2. 4. 2006 byl vládou vyhlášen nouzový stav. Na městské policii bylo zřízeno informační a operační středisko, kde byly zaznamenávány všechny požadavky a potřeby obyvatelstva. Toto středisko bylo funkční do odvolání stavu nebezpečí 21. 4. 2006. [25]

Bezprostředně po každém zasedání KŠ byly rozesílány SMS zprávy s aktuálními informacemi pro obyvatelstvo a povodňové komise obcí a subjektů zasažených povodní. Následně byly vydány informace pro občany v písemné podobě, které byly vyhlášeny městským rozhlasem, vyvěšeny na úředních deskách a vyvěšeny na webových stránkách města. V nejvíce postižených částech města byly předávány přímo občanům nebo do poštovních schránek příslušníky městské policie. Členové KŠ - vedoucí KŠ, místostarosta, velitel městské policie, velitel stanice HZS, velitel obvodního oddělení Policie České republiky (dále jen „PČR“) a pracovníci odboru životního prostředí průběžně monitorovali všechny zaplavené části města.

Během celé události byly zajištěny a fungovaly základní potřeby občanů pro přežití v zaplavených územích. Bylo zajištěno: každodenní zásobování prodejný v Polabci, převoz dětí a dospělých do školy, do zaměstnání a jiných částí města, cisterny s pitnou vodou, mobilní toaletní buňky DIXI, náhradní parkování vozidel, čerpání vody u transformátoru v Polabci, aby nedošlo k jeho vyřazení z provozu, provádění zvýšeného denního i nočního dozoru příslušníky Obvodního oddělení PČR a další činnosti PČR spojené s udržováním veřejného pořádku, bezpečnosti občanů, psychologickou podporou občanů postižených povodní, možnost dopravy občanů k provedení základní hygienické očisty v pečovatelské službě, proto ani nebyla vyhlášena řízená evakuace. Pokud se lidé rozhodli k samovolné evakuaci netrvala déle než 2-3 dny s tím, že i během této doby svá obydlí průběžně navštěvovali. Evakuace za pomoci HZS a městské policie proběhla pouze ve dvou případech. Obě rodiny byly ubytovány v zařízeních města. Z dalších opatření byl proveden postřík proti komárům ve vybraných lokalitách. Kontroly zabezpečení zdrojů pitné vody. Zajištěno bylo i celodenní stravování příslušníků HZS a dobrovolných hasičů po celou dobu krizového stavu. Byly zajištěny vysoušeče vlhkosti. [25]

Na KŠ kraje byla zasílána pravidelná situační hlášení. PK města i ORP a KŠ obce pracovaly pod pevným vedením starosty města, který všem činnostem v obou orgánech stanovil koncepci a řád, který všichni členové PK a KŠ obec respektovali a který také umožnil bezproblémové zvládnutí celé situace. Zkušenosti a úzká spolupráce starosty, velitelů HZS, PČR, městské policie i vedoucího firmy ČNES-dopravní služby a Technických služeb (dále jen „TS“) města se promítly ve velké soběstačnosti a rychlém a operativním plnění potřebných opatření k řešení dané situace. Osvědčil se záchranářský člun, který město zakoupilo koncem loňského roku pro svoji jednotku sboru dobrovolných hasičů (dále jen „SDH“) v Polabci. Člun prokázal dobré užitkové vlastnosti – velkou stabilitu na vodě, dobrou pohyblivost v mělké vodě a snadnou ovladatelnost. [25]

PK zaplavených obcí fungovaly samostatně, ale byly pravidelně v kontaktu s KŠ v Poděbradech. Postižené obce zvládly celou situaci ve spolupráci a koordinaci s ORP Poděbrady. Spolupráce s PK kraje a následně s KŠ kraje byla operativní a funkční, vzhledem k tomu, že se dařilo situaci zvládat vlastními silami a prostředky a nebylo třeba velkých požadavků na PK kraje a KŠ kraje. Protože se dařilo držet nastalou situaci po celý její průběh pod kontrolou, bylo zajištěno nouzové přežití obyvatelstva a nedošlo k žádným závažným újmám na zdraví, životech a majetku obyvatelstva ani záchranářů, lze konstatovat, že přijímaná opatření a koordinace všech činností byla správná a účinná a přispěla ke zdárnému zvládnutí této živelní pohromy. Celkový odhad vyčíslených povodňových škod byl 44 mil.Kč za škody na vodních tocích a na ostatních objektech. [25]

Průběh povodňové situace 2006:

- Dne 26. 3. 2006 byl na řece Cidlina vyhlášen I. SPA.
- Dne 27. 3. 2006 byl v odpoledních hodinách dosažen v Poděbradech a obci Oseček (tok Labe) I. SPA (SPA jsou vyhlášovány na základě údajů z nainstalované vodočetné latě pod mostkem přes Skupici) a na toku Cidlina dostoupila hladina vody nad II. SPA.
- 28. 3. 2006 pokračoval vzestup hladin vodních toků v Poděbradech ke II. a na řece Cidlině ke III. SPA.
- 29. 3. 2006 po půlnoci dosažen na toku Labe II. a na řece Cidlina III. SPA a v ranních hodinách i na toku Labe vyhlášen III. SPA.
- 30. 3. 2006 pokračoval vzestup hladin vodních toků a začaly se zaplavovat části obce Poděbrady Polabec, Kluk a Zámostí a na řece Cidlina došlo k rozsáhlým záplavám polností a luk přilehlých k toku.

- 31. 3. 2006 další vzestup hladin vodních toků na řece Cidlina byla hladina v úrovni 306 cm na vodočetné lati v Sánech a průtok v úrovni Q5-10 ,108 m³/s a na řece Labi pokračoval vzestup hladiny o dalších 25 cm.
- 1. 4. 2006 řeka Cidlina v nočních hodinách kulminovala a na Labi pokračoval menší vzestup hladiny o dalších 5 cm.
- 2. 4. 2006 na Cidlině mírný pokles hladiny na Labi vzestup hladiny cca o 10 cm.
- 3. 4. 2006 na Cidlině pokračoval pokles hladiny a Labe v Poděbradech kolem 17 hodiny kulminovalo v úrovni hladiny pod jezem 187,66 m n. m. v systému Balt po vyrovnání a tato úroveň hladiny odpovídá dle našich podkladů úrovni mezi Q10-Q20, průtok 950 m³/s.
- 4. 4. 2006 pokračoval další pokles hladiny na toku Cidlina a na Labi pokles cca o 30 cm.
- 5. 5. 2006 pokračoval další pokles hladiny na toku Cidlina pod úroveň II. SPA a na Labi pokles cca o 30 cm.
- 6. 4. 2006 pokles hladin pod úroveň II. SPA. [25]

2.6.2 Povodně 2013 na území Poděbrad

Příčinou krizové situace byl dlouhotrvající přívalový déšť, který postupně způsobil zaplavení nejen části města Poděbrady, ale i většinu obcí patřících ke správnímu obvodu města Poděbrady. Dne 2. 6. 2013 pod vlivem této situace požádal velitel HZS stanice Poděbrady o svolání PK města i ORP. PK se sešla ve 13.30 na městském úřadu v Poděbradech. Velitel stanice HZS seznámil přítomné s aktuálním stavem situace a požádal o součinnost členy PK. Do stavu pohotovosti byl povolán jednatel TS a někteří pracovníci, zejména řidiči a pracovníci k pytlování protipovodňových pytlů. Město poskytlo pro první potřebu zásahu 3000 ks protipovodňových pytlů, 2 plničky protipovodňových pytlů, 10 dřevěných

palet na rozvoz naplněných pytlů, 10 lopat, 100 ks umělohmotných přístrojů, talířů a kelímku, pro potřebu vydání stravy členům zasahujících jednotek na stanici HZS v Poděbradech. Během nedělního odpoledne bylo krizovým pracovištěm zajištěno a TS dovezeno 50 tun písku z Pískovny Hrádek nad Nisou z pracoviště v Písková Lhota, zajištěna byla možnost ubytování osobo pro případnou evakuaci jak jednotlivců, na bývalé zemědělské škole, tak pro větší skupiny obyvatel v tělocvičně základní školy T.G.Masaryka. Ani jedno z těchto možností nebylo využito. Jednotlivci dali přednost ubytování u známých a větší počet obyvatelstva nebylo potřeba evakuovat. [26]

Do ostrého provozu byl uveden informační systém KRIZKOM, jehož prostřednictvím byly zajištěny další protipovodňové pytle u firmy REO AMOS, pro které ještě v noci dojely TS. Do stavu pohotovosti byly uvedeny všechny jednotky SDH města i okolních obcí pro potřebu pytlování a čerpání vody z obytných domů. Jen v Poděbradech zasahovalo 23 JPO a SDH. Spotřeba protipovodňových pytlů byla s neustávajícím deštěm stále větší. Protipovodňové pytle byly poskytnuty nejen obcím v ORP, ale i mimo něj. Vzhledem k tomu, že se situace stále více zhoršovala na většině území republiky, vyhlásila vláda od 21 hodiny dne 2. 6. 2013 nouzový stav i pro Středočeský kraj. Do činnosti byl uveden KŠ kraje, který má sídlo na HZS středočeského kraje na Kladně, který vydával aktuální informace a pokyny, které byly zasílány na krizové pracoviště v ORP odkud byly dále rozesílány na jednotlivé obce. Starostové byli k plnění úkolů zasílaných KŠ kraje vyzýváni SMS zprávami, aby věděli, že na mailech obcí mají informace ke krizové situaci. Od 3. 6. 2013 8 hodin ráno zasedal KŠ ORP Poděbrady společně s PK. [26]

V prvních dnech od 3. 6. – 7. 6. 2013 zasedal KŠ 2x denně, po zklidnění situace 1x denně vždy v 8 hodin ráno. Na KŠ byla pravidelně zasílána standardizované hlášení o činnosti KŠ, použitých prostředcích, evakuaci obyvatelstva atd. Na operačním středisku městské policie byl zřízen informační krizová linka pro obyvatelstvo, kde mohli žádat o pomoc a rady. Zřízení této linky bylo velice přínosné

a obyvatelstvem velmi využívané. Byly zde shromažďovány požadavky občanů na odčerpání spodních vod, odčerpání vody z garáží, sklepů, bytů a následně také vzniklých lagun. Veškeré požadavky byly předávány na operační středisko HZS. Pro občany byly vydávány pravidelné informace, které byly vyvěšovány na úřední desku, na webové stránky města a vyhlašovány městským rozhlasem. [26]

Z krizového pracoviště byla prováděna kooperace zajišťování potřebných prací a materiálu k zajištění pokud možno rychlé a plynulé záchranné pomoci. Úzká spolupráce probíhala mezi velitelem HZS, jednatelem TS, městskou policií, krizovým řízením města a také humanitární organizací ADRA a KŠ kraje. Bez pracovního nasazení pracovníků a spolupráce TS i pracovníků městské policie s příslušníky HZS a členy jednotek SDH by nebylo možné krizovou situaci zvládnout. K záchranným pracím byla použito veškeré vybavení a technika jednotek dobrovolných hasičů našeho města i okolních obcí. [26]

Mimořádnou dávkou občanům v nouzi vyplácel Úřad práce v Poděbradech, pro obyvatelstvo správního obvodu města. Předseda KŠ a velitel HZS stanice Poděbrady monitorovali průběh a rozsah povodně nejen ve městě, ale i obcích správního obvodu Poděbrad. Obcím v ORP byla poskytnuta pomoc o jakou město nebo velitel HZS požádaly. Na požádání velitele HZS byla zajištěna strava pro zasahující členy JPO a SDH i příslušníky HZS. Čerpání pohonných hmot pro zasahující jednotky bylo v prvních třech dnech zajištěno na lokální kartu městské policie, která prováděla asistenci u každého čerpání jednotek. Vzhledem k téměř bleskové povodni, která zaplavila území, kde se voda doposud nevyskytla nebylo možné provést žádné jiné protipovodňové opatření než dopravit na postižená místa protipovodňové pytle a čerpat vodu ze zasažených domů. Odhad vyčíslených povodňových škod byl 9,5 mil. Kč za škody na majetku. [26]

2.6.3 Obecné srovnání povodně 2006 a povodně 2013

Podstatný rozdíl je takový, že červnové povodně v roce 2013 byly menší než povodně 2006 svým rozsahem i v oblasti negativních dopadů a průtoků. Srovnání povodně 2006 a povodně 2013 a některé rozdíly těchto povodní jsou uvedeny v tabulce ???. Povodně 2006 byly způsobeny rychlým táním sněhu oproti červnu 2013, kdy byly příčinou přívalové deště velké intenzity. Nouzový stav byl vyhlášen v obou případech.

Tabulka 2: Srovnání povodně 2006 a povodně 2013

Povodně	2006	2013
Období povodně	březen a duben	červen
Příčina povodní	rychlé tání sněhu + vydatné dešťové srážky	vydatné dešťové srážky
Vyhlášení nouzového stavu (Středočeský kraj)	ANO 2. 4. 2006	ANO 2. 6. 2013
Typ Evakuace	Samovolná, Řízená	Samovolná
Evakuace	Jednotlivci ubytování u známých. Dvě rodiny byly ubytovány v zařízeních města	Jednotlivci ubytování u známých a větší počet obyvatelstva nebylo potřeba evakuovat
Celkový odhad vyčíslených škod (Kč)	44 mil.	9,5 mil.

3 Cíle práce a hypotézy

Cílem diplomové práce je analyzovat dostatečnost a přiměřenost současného systému povodňové ochrany nacházející se na území ORP Poděbrady. Smyslem teoretické části je uvést právní legislativu České republiky a vymezit základní pojmy a oblasti spojené s problematikou povodní a ochrany před povodněmi. Dále popsat a charakterizovat vybrané území ORP Poděbrady a popsat a analyzovat protipovodňový plán města Poděbrady. Závěrem této části je popsat historické povodně z roku 2006 a 2013.

Cílem praktické části je provést analýzu současného stavu PPO ORP Poděbrady, systémů PPO. Dílčím cílem je zhodnocení ohrožených objektů v záplavovém území. Závěrem práce je zhodnotit povodňovou připravenost analyzovaného území a stanovit doporučení pro další rozvoj povodňového systému v daném území ORP Poděbrady.

Hypotéza č. 1 Systém PPO, který je v současnosti využívány na území Poděbrad, je přiměřený vzhledem k ochraně životů, zdraví a majetku.

Hypotéza č. 2 Vzhledem k rozvoji území a nutnosti chránit životy, zdraví a majetek je zapotřebí rozšířit PPO na územích (Kluk, Velké Zboží, Přední Lhota), která jsou dosud bez této ochrany.

4 Metodika

4.1 Sběr dat a podkladů

Pro sběr dat a podkladů pro diplomovou práci sloužily dokumenty poskytnuté z městského úřadu Poděbrady od pracovníka krizového řízení, povodňové plány (ORP Poděbrady a města Poděbrady), zprávy o hodnocení krizové situace při povodních 2006 a 2013 a další dokumenty týkající se krizového řízení. Důležité informace také obsahují popisy jednotlivých druhů protipovodňových opatření a provozní řád objektů PPO města Poděbrady: Kostelní Předměstí a Polabec. Pro sběr podkladů také sloužily konzultace s členy jednotlivých JPO, s pracovníkem krizového řízení nebo např. s pracovníky vodoprávního úřadu.

K problematice byla provedena literární rešerše na základě právních předpisů, zákonů, vyhlášek a nařízení související s problematikou povodní. Dále také na základě odborných knih a publikací vztahujících se k související problematice, tedy ochraně obyvatelstva a k IZS.

K problematice ochrany před povodněmi lze využít metodu pozorování, kde je možné využít dokumentaci a fotodokumentaci z povodní daného území z předchozích let (2002, 2006, 2013). Tato metoda se zakládá na reálných podstatách a zkušenostech a vykazuje vysokou míru přesnosti. Z reálných historických situací je možné usuzovat, co od povodní očekávat (průtok, rozliv). Komparace je srovnávání podobných situací v jiném prostředí nebo čase a může poskytnout odhad závislý na podobnosti jevů. Zde se prolíná pozorování a komparace povodní a protipovodňových opatření. Komparace je využita za účelem zjištění lepší připravenosti ORP Poděbrady na povodně než v předchozích letech (při předešlých povodních).

Pro získání podkladů, dat a také mapových podkladů je využit povodňový informační systém (dále jen „POVIS“), který slouží pro podporu komunikačních, koordinačních a rozhodovacích činností na různých organizačních úrovních pro řešení povodňových situací. POVIS je zřizován Ministerstvem životního prostředí a je dostupný na webové stránce www.povis.cz. [27]

4.2 Analýza

Analýza a hodnocení rizik jsou metody rozboru obecné problematiky na dílčí komponenty, které lze dále využít ke zkoumání. Jde o proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich vzniku a míry jejich závažnosti. [28]

4.2.1 SWOT analýza

V diplomové práci je využita metoda strategické multikriteriální analýzy získaných poznatků prostřednictvím SWOT analýzy. Název SWOT analýza je složen z počátečních písmen anglického názvu Strengths (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (příležitosti), Threats (hrozby). SWOT analýza je univerzální analytická metoda sloužící k rozboru a hodnocení současného stavu vnitřních faktorů (vnitřní prostředí) a současné situace vnějších faktorů (vnější prostředí). Metoda SWOT analýzy určuje silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Výsledky z analýzy PPO jsou zaznamenány do tabulky. [29]

V interní části SWOT analýzy jsou hodnoceny určité faktory, které se přímo týkají daného sledovaného území a PPO. Jedná se takzvaný soupis kladů a záporů. V silných stránkách a v příležitostech se bodová škála pohybuje od 1-5, přičemž 5 je nejlepší hodnocení. Ve slabých stránkách a hrozbách je bodová škála v rozmezí (-1)-(-5), přičemž nejhorší hodnocení je (-5).

Váha kritéria je vypočítána na základě četnosti daného kritéria děleného celkovým počtem kritérií. Četnost kritéria je stanovena podle toho kolikrát bylo dané kritérium zvoleno v porovnání s ostatními kritérii. Hodnocení je faktor vlastní stanovené hodnoty danému bodu, podle subjektivní míry. Síla kritéria je vypočítána jako násobek jednotlivých vah kritérií a vlastních hodnocení. Následně jsou síly kritérií sečteny. Výsledná hodnota SWOT analýzy je součet výsledků silných a slabých stránek a příležitostí a hrozeb.

4.2.2 Analýza rizik - RISKAN

Pro analýzu rizik je využit softwarový program RISKAN - rizikový kalkulátor od IT společnost T-SOFT, a. s. RISKAN sestavuje množství rizik pro všechna aktiva zadaná uživatelem. Program pracuje s profily ve spolupráci k analyzovanému subjektu. V RISKANU jsou definovány tři bezpečnostní prvky – aktiva, hrozby a zranitelnosti, posuzuje se zranitelnost určených aktiv vůči definovaným hrozbám. [30]

Principem analýzy rizik je zpracování souhrnných aktiv a hrozeb hodnoceného systému. Hodnocení probíhá podle předem určené stupnice hodnot za aktiva, hrozby a zranitelnosti. K zpracování dat slouží následující kroky: stanovení rizik, vydefinování hodnoty aktiva, určení pravděpodobnosti uplatnění hrozby a následně stanovení zranitelnosti. Program je přehledně ustaven v programu Microsoft Office Excel pomocí tabulek a matic. [31]

Pravděpodobnost hrozby se stanovuje podle zkušeností hodnotitele se závislostí na výskytu zvoleného typu hrozby v minulosti. Zranitelnost je vlastnost aktiva, která zahrnuje jeho slabiny a nedostatky.

Číselníky pro analýzu rizik jsou stanoveny podle následující tabulky 3 a pro výsledné riziko jsou stanoveny hodnoty v tabulce 4. Rozsahy lze nastavit libovolně.

Rozsah aktiv je stanoven 0-5, rozsah hrozeb je 0-6 a rozsah zranitelnosti je v rozmezí 0-3. Výsledné riziku je rovno násobku hodnoty aktiva, pravděpodobnosti uplatnění hrozby a zranitelnost. [31]

Tabulka 3: Rozsahy hodnot [31]

Pravděpodobnost hrozby	
Číselná hodnota	Popis
0	žádná
1	zanedbatelná
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká
6	jistá

Hodnota aktiva	
Číselná hodnota	Popis
0	žádná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

Zranitelnost aktiva	
Číselná hodnota	Popis
0	žádná
1	nízká
2	střední
3	vysoká

Tabulka 4: Výsledné riziko [31]

Výsledné riziko	
Číselná hodnota	Popis
0-30	nízké
31-60	střední
61-90	vysoké

5 Výsledky

5.1 Protipovodňové systémy

Mobilní protipovodňové systémy nejčastěji využívané na našem území jsou klasické pytle s pískem, tandemové pytle a pryžové textilní vaky, jsou rychle sehnatelné a využitelné. Další mobilní systémy jsou bariéry ohýbaných profilů, hadicová hrazení plněná vzduchem, vaková hrazení, samovazné pytle, mobilní hradidlový K-systém, hradidlové systémy na ochranu dveří či oken obrázek 25. Dále jako mobilní protipovodňové hráze lze využít gabionové systémy (drátěné koše), což jsou různě pospojované drátokoše a drátomatrce různých velikostí, které jsou zevnitř potaženy netkanou textilií, popř. fólií, a naplněny zeminou, šterkem nebo pískem. Protipovodňová ochrana s využitím drátokošů a drátomatrací vytváří stabilní a účinné hráze. Gabionové systémy jsou v příloze na obrázcích 26 a 27. [32]

Pro instalaci mobilních protipovodňových stěn jsou důležité následující požadavky: jednoduchá a rychlá sestavitelnost bez speciální těžké techniky s možností ukotvení, dobrá manipulace a nízká hmotnost stavebních segmentů, možnost reagovat na vývoj povodně změnou výšky stavby, možnost instalovat na různých místech a površích a minimalizace prací [33, 34].

Mobilně stacionární protipovodňové systémy jsou hráze, jejichž kotevní část je trvale a pevně zabudovaná v zemi a v případě přípravy na povodňovou situaci se instaluje druhá část, kterou tvoří hradící prvky. Mezi mobilně stacionární systémy patří systém hliníkových hradidlových profilů, stěnové bariéry, stavitelné komůrkové zábrany a další.

PPO zajišťuje ochranu pro rozsáhlé úseky vodních toků, ale i ochranu obytných zařízení. V obytných zařízeních se využívají vchodové ucpávky k zajištění otvorů

do kanalizačních systémů se umisťují protipovodňové zpětné klapky, které brání průniku vzduché vody. [33, 35]

5.2 Objekty protipovodňové ochrany města Poděbrady - Kostelní Předměstí a Polabec

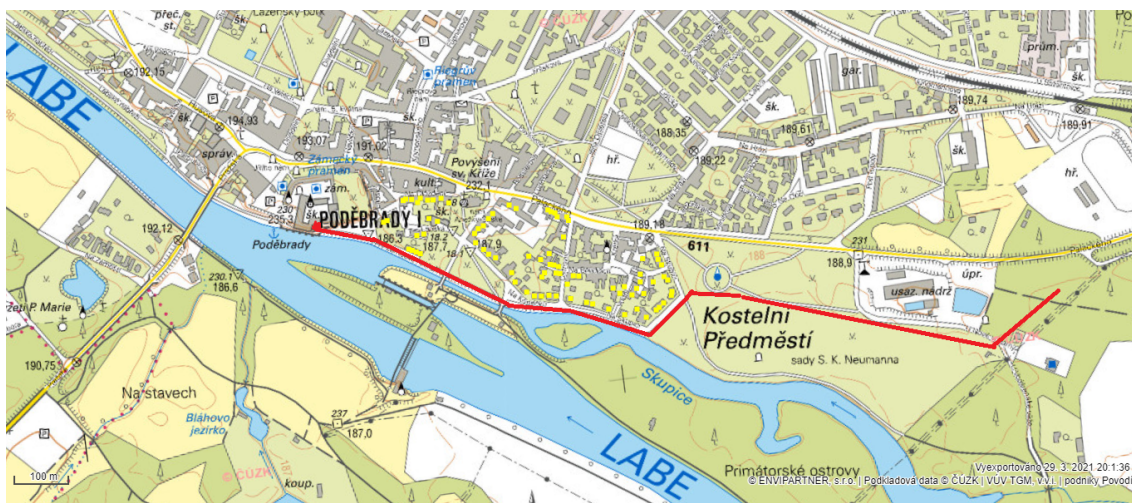
V souvislosti s připraveností města Poděbrady na zvládnutí povodňového nebezpečí je potřeba realizovat instalaci protipovodňových systémů na území města Poděbrady, proto byla vybudována v roce 2013 protipovodňová opatření k ochraně nejpostiženějších částí. Protipovodňová opatření jsou vybudována na obou březích Labe. Na levém břehu chrání hlavně Polabec a na pravém Kostelní Předměstí (směrem od zámku k ulici Na Kopečku a k parku po pravé straně silnice na Hradec Králové), popis opatření je uveden v tabulce 5. Protipovodňová zábrany brání zaplavování chráněné části obce vodou z Labe za povodňových stavů. Zábrany se skládají ze zemních hrázek, železobetonových zídek a mobilního hrazení. Mobilní hrazení je v době mimo povodeň rozmontováno a uloženo na skladovacím místě v TS města Poděbrady. Zábrany by měly ochránit Poděbrady před stoletou vodou s rezervou asi 30 centimetrů. Na nábřeží v Kostelním Předměstí je to přibližně úroveň povrchu mostu k plavební komoře. Přechody cyklostezek a stezek jsou za povodně hrazeny mobilními stěnami. Na obrázku 2 jsou žlutě zvýrazněny objekty, které jsou chráněny zábranami. Umístění PPO a vyznačené linie PPO jsou zobrazeny na obrázcích 3 a 4. V příloze jsou uvedeny fotky PPO Polabec a Kostelní předměstí na stranách 118 a 122. [36]

Tabulka 5: Protipovodňová opatření - Kostelní Předměstí a Polabec [18]

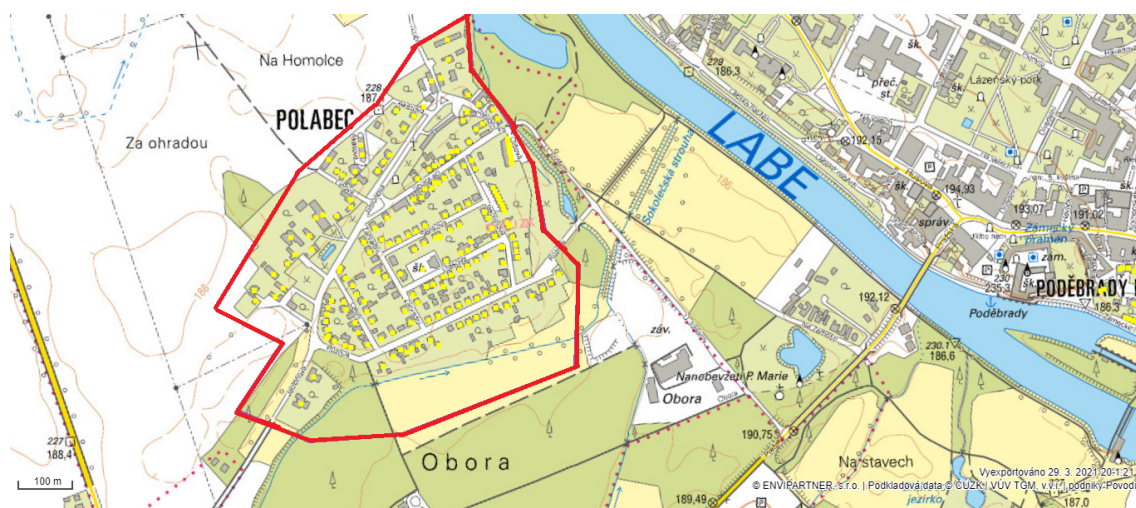
Obec	Typ opatření	Umístění	Popis
Poděbrady Polabec	Ochranné hráze Polabec	Levý břeh Labe	Zemní hráze, protipovodňové zdi, mobilní hrazení a další prvky okolo části Polabec jsou dimenzovány na Q100 s rezervou 30 cm.
Poděbrady	Ochranné hráze Kostelní Předměstí	Pravý břeh Labe	Zemní hráze, protipovodňové zdi, mobilní hrazení a další prvky okolo části Kostelní Předměstí jsou dimenzovány na Q100 s rezervou 30 cm.



Obrázek 2: Protipovodňová ochrana Kostelní Předměstí a Polabec [18]



Obrázek 3: Kostelní Předměstí - vyznačená linie PPO [18]



Obrázek 4: Polabec - vyznačená linie PPO [18]

PPO města Poděbrady (Kostelní Předměstí a Polabec) zahrnuje několik typů technických opatření, stavební objekty zemních hrází, železobetonové ochranné stěny, mobilní hrazení, manipulovatelné uzávěry (stavidlových hradítek DN 500), zpětné klapky a čerpací šachty (jímky). Protipovodňová opatření celkem v Polabci a Kostelním Předměstí mají celkovou délku hrázek a zídek 3 079 m a celkovou délku mobilního hrazení 282 m. V případě výskytu povodňových průtoků na řece Labi bude

nutno zahradit mobilními hradidlovými hrazeními celkem 14 prostupů v lokalitě Kostelní Předměstí a 7 prostupů v lokalitě Polabec. [36]

Mobilní hrazení je uskladněno v šesti kontejnerech v areálu TS města Poděbrady. Pevné prvky mobilních hrazení jsou součástí jednotlivých stavebních objektů, kde jsou zabudované prahy, kotevní desky a boční vedení v dosedacích prazích a železobetonových sloupcích protipovodňových stěn. Montované mobilní prvky obsahují mobilní slupice, hliníková hradidla a stahovací zařízení. Další technologické vybavení sestává ze zařízení zpětných klapek a dvou vřetenových hradítek (lokalita Polabec). Součástí systému PPO jsou 4 mobilní čerpací stanice včetně příslušenství tzn. 8 kalových čerpadel a hadic uložených v areálu TS města Poděbrady. Tyto čerpací stanice budou využívány během povodní pro čerpání infiltrované podzemní vody z čerpacích šachet v lokalitě Polabec. Mobilní čerpací stanice s vestavěným dieselagregátem na výrobu elektrické energie budou čerpat infiltrovanou podzemní vodu během povodní z uzavřeného protipovodňového systému. Provoz a údržba mobilních čerpacích stanic je dána vlastním provozním řádem. [36]

Parametry pro dobu výstavby mobilního hrazení: PPO v lokalitě Kostelního Předměstí na uskladnění a převoz využívá pět kontejnerů a jeden manipulátor, za předpokladu 20 pracovníků je doba výstavby 2 hodiny. Na PPO v lokalitě Polabec je uskladněn jeden kontejner, pro přepravu je potřeba přepravník kontejnerů a za předpokladu 4 pracovníků je doba výstavby 4 hodiny. Doba stavby mobilního hrazení v uvedených parametrech včetně vyvezení mobilních čerpacích stanic (4 elektrocentrály s 8 ponornými čerpadly a hadicemi) je uvedeno dle praktické zkoušky provedené 27. 9. 2013. [36]

Celkové rozvržení stavby:

- Navezení kontejnerů Kostelní Předměstí;
- Zahájení práce Kostelní Předměstí;

- Navezení kontejnerů a rozvezení hradidel rovnou na přepravníku – Polabec;
- Současná stavba Kostelního Předměstí a Polabce;
- Předpoklad 24 pracovníků + 2 řidiči + 3 vedoucí prací (29 pracovníků) – kompletní stavba za tohoto předpokladu bude trvat maximálně 4 hodiny. [36]

Jednotky SDH provádí pochůzky a kontrolují valy, betonové patky valů (připojovací místa na mobilní hrazení), zpětné klapky (klapky čistí od napadaných nečistot) a zkouší uzavírací ventily (zkouška uzavření a otevření). JPO a jednotky SDH spolupracují s jednotlivými odbory městského úřadu (dále jen „MěÚ“) a případné závady jsou nahlášeny (např. zarostlé čerpací místa, zarostlé přístupové cesty, nefunkční klapky atd.). MěÚ Poděbrady využívá na stavbu mobilních hrází jednotky SDH Poděbrady (Polabec, Velké Zboží, Kluk, Přední Lhota). Všechny komponenty pro stavbu hrází jsou uloženy v přepravních kontejnerech a kontejnery jsou složeny v TS města Poděbrady. V případě mimořádné události (nebo při cvičeních) jsou kontejnery přivezeny na místo určené pro složení. Pověřený pracovník MěÚ po příjezdu jednotky SDH či jiné pracovní skupiny kontejner otevře a předá plány na stavbu. Samotnou stavbu si řídí velitelé jednotlivých jednotek SDH (vedoucí pracovních skupin), kteří mají na starosti jednotlivé úseky. Veškerou činnost dozoruje pověřený pracovník MěÚ.

Cvičení jsou prováděna každý rok (např. na jaře se staví hráze v Polabci nebo na podzim se staví hráze v Poděbradech u Labe – Kostelní Předměstí). V roce 2020 nebylo možné uskutečnit cvičení z důvodů současné situace pandemie. Při stavbě jsou kontrolována mobilní hrazení i betonové patky, zpětné klapky a uzavírací ventily. Dále jsou prověřovány čerpací stanoviště a mobilní čerpadla, které slouží pro případné přečerpávání průsaků valů a podzemních vod. Každého cvičení se účastní všechny jednotky SDH (Polabec, velké Zboží, Kluk, Přední Lhota) a HZS Poděbrady.

5.3 Hlásné profily

Na území města Poděbrady jsou vybudovány dva hlásné profily kategorie C. Jeden je umístěn na řece Labi na mostní konstrukci mostu na ul. Pražská, je vybavený automatickým hladinoměrným čidlem s ultrazvukovým snímačem a zajišťuje dálkový automatický přenos dat. Tento hlásný profil je směrodatný pro provádění činností při výstavbě mobilních PPO. Další hlásný pomocný profil se nachází na ramenu Skupice, u Kubových sadů na ul. Zámecké nábřeží a je vybaven vodočetnou latí. Vývoj stavu hladiny v těchto hlásných profilech kategorie C sleduje povodňový orgán města Poděbrady a informace dále poskytuje příslušným povodňovým orgánům obce Kovanice a města Nymburk. [37]

Na území ORP Poděbrady na řece Labi se nenachází hlásné profily kategorie A ani B. Nejbližší hlásný profil kategorie B je vybudován v Nymburce na levém břehu u sil. mostu ul. Kolínská. Provozovatelem je ČHMÚ Praha. Další významný profil kategorie A je v obci Sáňy na řece Cidlině, je umístěn přibližně 10 km proti proudu Labe a Cidliny nad městem Poděbrady. SPA jsou platné v úseku Žehuňský rybník - ústí do Labe (mimo území města Poděbrady). V Přelouči je hlásný profil kategorie A, tento profil se nachází asi 47 km proti proudu Labe od města Poděbrady. I přes poměrně velkou vzdálenost tohoto profilu je pro včasné varování před povodněmi na řece Labi zásadní. SPA jsou platné v úseku Pardubice - soutok s Cidlinou (mimo území města Poděbrady). Provozovatelem hlásných profilů v Sáňech a Přelouči je ČHMÚ Hradec Králové. Na řece Cidlině se dále nachází hlásný profil kategorie C, odečet je prováděn na mostním pilíři (sil. III/32812). Hlásné profily jsou definovány v tabulce 6. [37]

Na území města Poděbrad je umístěna i srážkoměrná stanice, která se nachází v blízkosti sadů S. K. Neumanna v areálu úpravny vod u Palackého ulice. Stanice měří úhrn srážek celoročně a nachází se v nadmořské výšce 189 m.n.m. Provozovatelem je ČHMÚ Hradec Králové.

Tabulka 6: Hlásné profily [38]

Obec Vodní tok	Kategorie	I. SPA (cm)	II. SPA (cm)	III. SPA (cm)
Poděbrady Labe	C	510	560	585
Poděbrady Skupice	C	160	265	288
Nymburk Labe	B	310	400	440
Sány Cidlina	A	190	210	230
Přelouč Labe	A	240	330	400
Dobšice Cidlina	C	110	140	190

5.4 Varovný a informační systém

Jednotný systém varování a vyrozumění (dále jen „JSVV“) je zajišťován a provozován MV – GŘ HZS ČR, které mimo jiné stanovuje požadavky na jednotlivé prvky zařazené do systému, zajišťuje, provozuje, využívá a kontroluje infrastrukturu JSVV [4]. JSVV je tvořen vyrozumívacími centry, datovými a rádiovými sítěmi a koncovými prvky varování a vyrozumění. [13]

Infrastruktura JSVV je tvořena ze dvou částí: systém selektivního radiového návěštění (dále jen „SSRN“) a koncových prvků varování (dále jen „KPV“), kterými je zabezpečováno vlastní varování obyvatelstva. Základními prvky SSRN jsou:

- vysílací infrastruktura;
- zadávací terminály a přenosové cesty;
- koncové prvky. [4, 13]

Koncové prvky varování umožňují varování obyvatelstva pomocí varovného signálu, který může být doplněn verbální tísňovou informací. Při pokrytí území KPV je zohledňován počet obyvatel a charakter ohroženého území. Základními prvky KPV jsou:

- elektromechanické (rotační) sirény;
- elektronické (mluvící) sirény;
- místní informační systémy. [4, 13]

Ochranu obyvatelstva zajišťuje město Poděbrady podle zákonů č. 239/2000 Sb. o IZS a 240/2000 Sb. o krizovém řízení. Město provozuje lokální varovný systém, který je napojen na celostátního JSVV. Varovné signály z JSVV (CAS 100) jsou automaticky a přednostně odbavovány na všechny prvky varovného a vyrozumívacího systému. Lokální varovný systém zahrnuje hlásiče místního informačního systému. Starosta nebo předseda povodňové komise, případně jiný pověřený člen může pomocí těchto systémů varovat nebo dávat pokyny fyzickým a právnickým osobám a organizacím, kterých se týká povodňové ohrožení. Obyvatelé a ostatní dotčené osoby v povodní ohrožené oblasti na území města Poděbrady jsou informováni a varováni pomocí:

- spuštěním sirény - varovný signál VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA s doplněním verbální informace (Nebezpečí zátopové vlny);
- hlášením v místním rozhlase o nebezpečí povodně, předpokládaném ohrožení, včetně základních pokynů a opatření pro ohrožené obyvatele;
- telefonicky, SMS;
- osobním sdělením (pěší či mobilní spojka, megafony);

- další způsoby (např. zveřejnění na úřední desce - jako duplicitní, doplňková varianta, hromadné sdělovací prostředky) [37].

Varování provádí povodňový orgán města Poděbrady (jiná osoba pověřená předsedou povodňové komise), případně HZS, povodňová komise ORP Poděbrady, PČR, případně jiný orgán.

V současnosti je naplánována modernizace rozhlasových technologií protipovodňového systému, který byl pořízen před sedmi lety. Největší změnou bude přechod ze současného analogové podoby na digitální systém, funkčnost bude možné sledovat z jednoho místa. Nový systém by měl zajistit efektivnější obsluhu a kvalitní zpětnou vazbu o funkčnosti jednotlivých KPV.

V tabulce 7 je uveden přehled KPV na území města Poděbrady a v okolních obcích, které jsou ohroženy vznikem povodně.

Tabulka 7: Přehled koncových prvků varování [37]

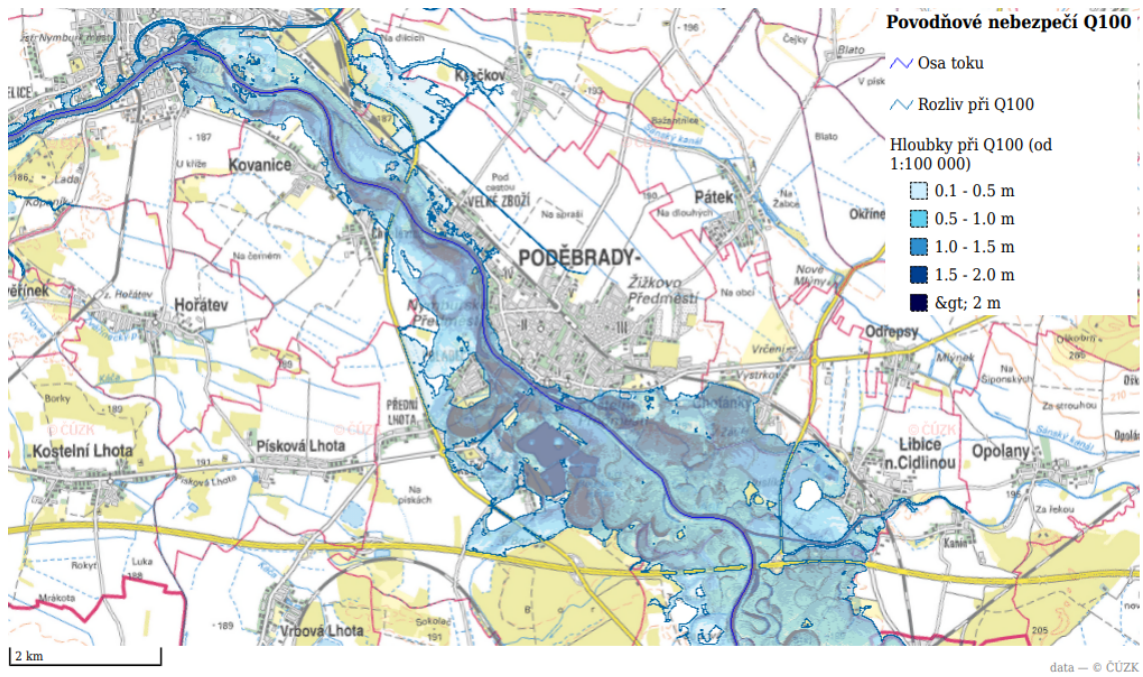
Rotační sirény	
Obec	Umístění
Poděbrady – Kluk	Hasičská čp. 29, požární zbrojnice
Poděbrady	Boučkova čp. 355/49, SOŠ
Poděbrady	Krátká čp. 1000/4
Poděbrady	Jiřího náměstí čp. 1/8
Poděbrady - Přední Lhota	Průběžná čp. 41
Poděbrady - Velké Zboží	Poděbradská čp. 265
Libice n/ Cidlinou	Husova čp. 4
Oseček	čp. 37
Opolany	čp. 68
Křečkov	čp. 68
Obecní rozhlas	
Obec	Umístění
Poděbrady	Jiřího nám. čp. 20/1
Poděbrady-Polabec	Luční
Písková Lhota	Poděbradská čp. 17
Pátek	čp. 14

5.5 Mapy povodňového nebezpečí a povodňových rizik

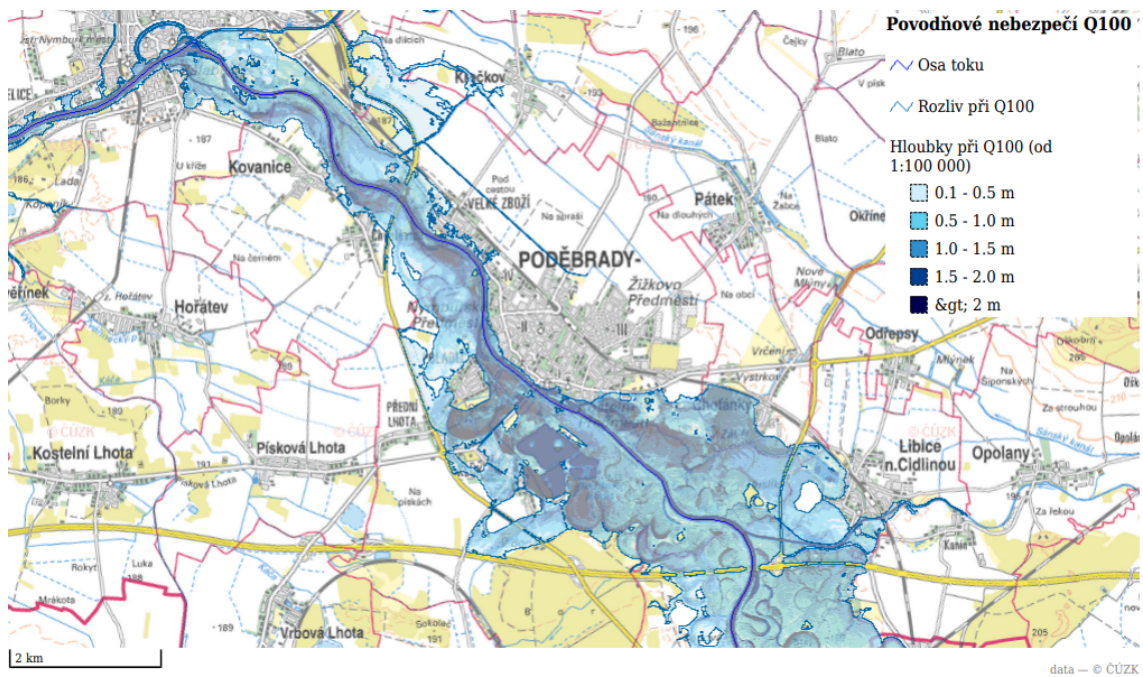
Pro vyjádření míry nebezpečí a rizika, vycházející z říčních povodní a ze záplav z moře s určitou pravděpodobností výskytu, existují mapy povodňového nebezpečí a povodňových rizik. Hodnoty Q5, Q20, Q100 označují území zaplavované při pěti, dvaceti a stoleté vodě. Hladina vodního toku za povodně dosahuje určité dané výšky a průtoku. Očekávaný rozsah zaplavené oblasti ukazují mapy záplavových území. Stoletá voda nebývá jednou za sto let, je to povodeň, o které se předpokládá, že se za 10 000 let vyskytne stokrát. [13]

Mapy nebezpečí znázorňují zaplavované oblasti, které jsou zaplaveny při určitých povodňových událostech. Možné nepříznivé následky povodní ve vztahu k předmětům ochrany ukazují mapy rizik. Mapy povodňového nebezpečí a povodňových rizik jsou k dispozici pro celou mezinárodní oblast povodí Labe. Tyto mapy představují důležitou část prevence a zvládnutí povodňového nebezpečí. Je také zpracována mapa povodňových rozlivů pro nízkou, středně vysokou a vysokou pravděpodobnost výskytu povodňového rizika v dané oblasti. Mapa České republiky oblastí s významným povodňovým rizikem je uvedena v příloze na obrázcích 38 (výřez pro ORP Poděbrady) a 39. [39]

Mapy povodňového nebezpečí umožňují zjistit potřebné údaje, jako je rychlost proudění, rozliv a hloubka. Údaje se mohou modelovat pro různé průtoky (Q5, Q20, Q100 a Q500). Na obrázcích 5 a 6 jsou znázorněny povodňová nebezpečí při průtoku Q100 a Q5.

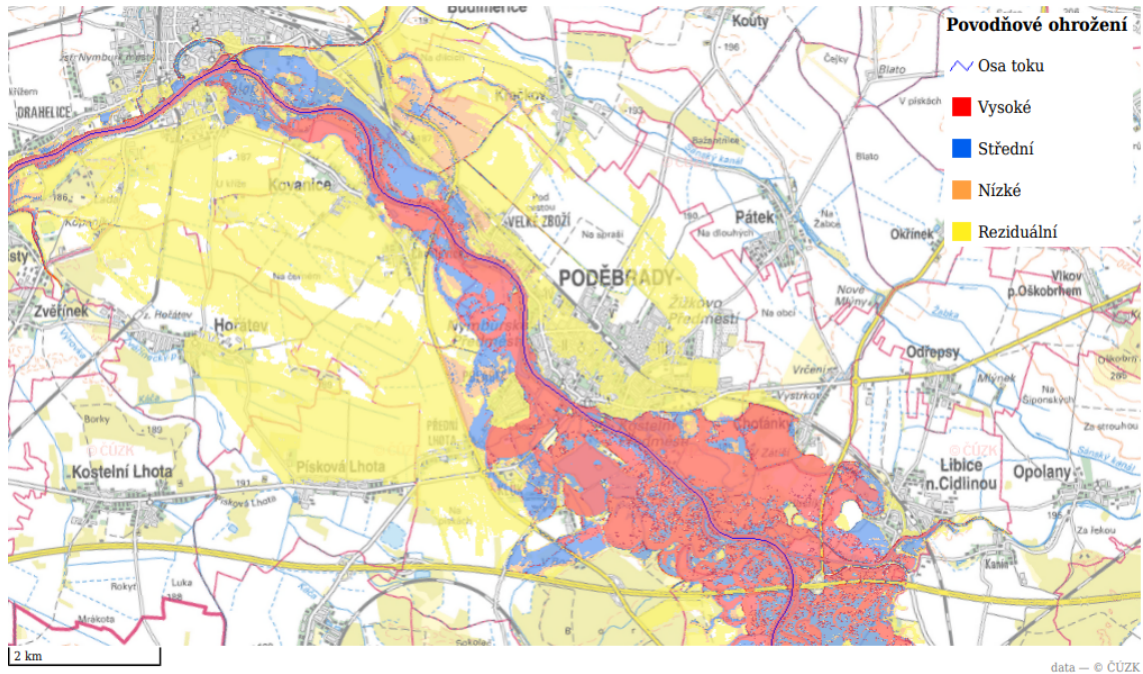


Obrázek 5: Povodňové nebezpečí při Q100 [40]



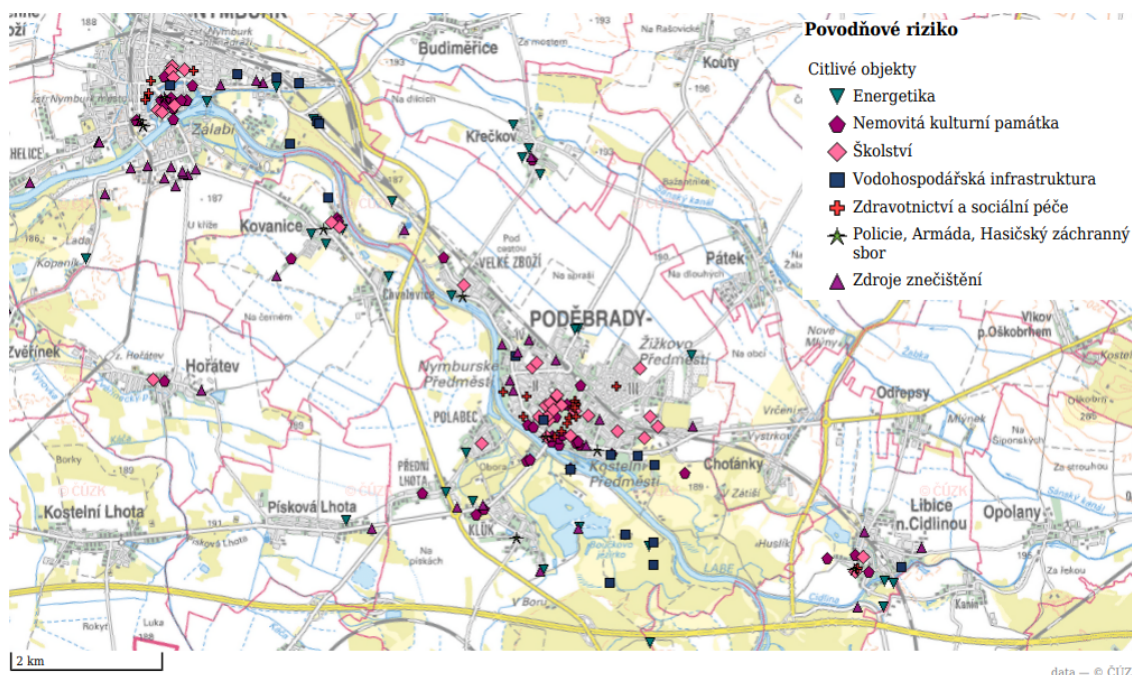
Obrázek 6: Povodňové nebezpečí při Q5 [40]

Mapy povodňového ohrožení vyjadřují intenzitu povodně a ohrožení pro každý scénář (Q5, Q20, Q100, Q500). Význam těchto map spočívá především v posouzení vhodnosti budoucího využití ploch a při územním plánování. Na obrázku 7 jsou barevně odlišeny jednotlivé kategorie ohrožení.



Obrázek 7: Povodňové ohrožení [40]

Mapy povodňových rizik znázorňují plochy v riziku, tedy ty plochy s překročenou mírou přijatelného ohrožení. Ohrožení se liší podle účelu, pro přírodní zarostlé části je přijatelné vyšší riziko než pro bytovou zástavbu. Mapy také mohou obsahovat citlivé objekty (školy, zdravotnické objekty nebo zdroje znečištění). Tyto mapy mají význam při vytváření plánů pro zvládání povodňových rizik. Na obrázku 8 jsou označeny citlivé objekty, ležící v povodňovém riziku.



Obrázek 8: Povodňové riziko [40]

5.6 Záplavová území

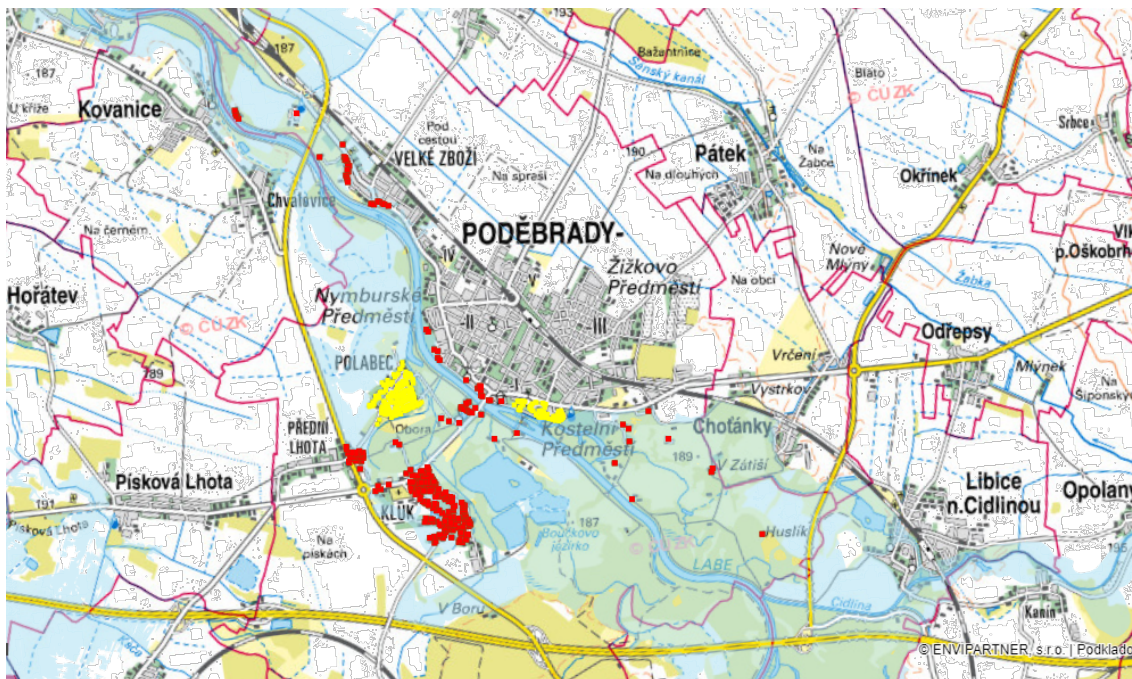
Záplavová území jsou území, která mohou být při výskytu přirozené povodně zaplavena vodou, jejich rozsah je povinen stanovit na návrh správce vodního toku vodoprávní úřad [3]. Záplavová území jsou stanovena vodoprávním úřadem formou opatření obecné povahy. Podle nebezpečnosti povodňových průtoků stanoví vodoprávní úřad, na základě správců vodních toků, aktivní zónu záplavového území. Aktivní zóna se stanovuje v zastavěných územích, v zastavitelných plochách podle územně plánovací dokumentace, podle potřeby v dalších ohrožených územích. Ministerstvo životního prostředí vede dokumentaci a evidenci záplavových území v České republice v informačním systému veřejné správy POVIS, podle podkladů správců vodních toků. [3, 40]

Pro určení záplavových území se používají výpočty nejvyšších hladin vody pro průtoky s různou dobou opakování. Aktivní zóna v záplavovém území se určuje na základě nebezpečnosti povodňového průtoku a podle povodňového ohrožení. Povodňové ohrožení je zhodnocení intenzity povodně výpočtem v závislosti na hloubce a rychlosti proudění toku při povodních.

5.7 Ohrožené objekty

Na základě rozsahu rozlivu je potřeba identifikovat objekty, které mohou být ohroženy při povodňových jevech srážkami, zpětným vzdutím, splachy z polí i nefunkční kanalizací. Objekty, které by mohly být ohroženy a nachází se v záplavových území je nutno včas varovat, případně evakuovat. Na území města Poděbrady je při povodni ohrožováno zhruba 585 budov a přibližně 1 400 obyvatel. Na obrázku 9 jsou zvýrazněny červeně a žlutě ohrožené objekty na mapovém podkladu se záplavovým územím s Q100. Žluté jsou objekty v Polabci a v Poděbradech (Kostelní Předměstí), které jsou chráněny prvky PPO.

Povodeň může zasáhnout majetek soukromý, tak i majetek veřejný (majetek města). Povodeň přináší s vodou různé předměty, zábrany a látky, které mohou ovlivnit průběh povodně. Voda v osídlené obytné zóně může ohrozit životy, zdraví a majetky obyvatel, to může mít negativní psychologický a sociální vliv na obyvatelstvo.



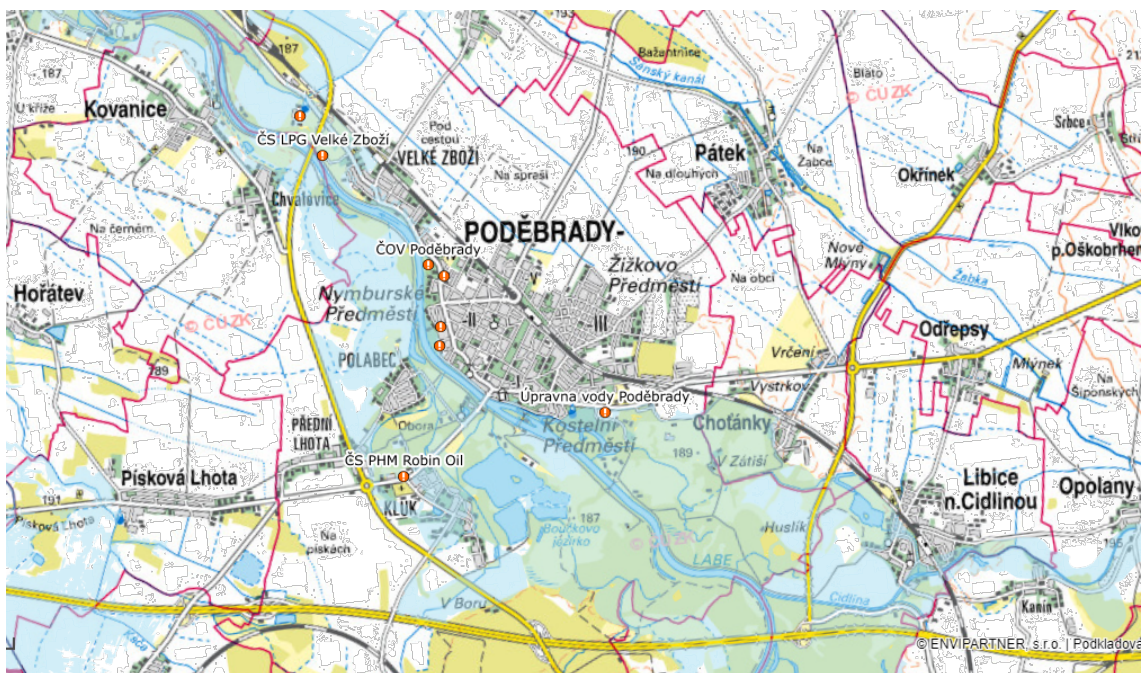
Obrázek 9: Ohrožené objekty [18]

5.8 Ohrožující objekty

Při povodních jsou kritické všechny mosty a lávky přes koryto toku, u kterých může docházet k hromadění naneseného materiálu a vzduť hladiny, protože snižují průtočný profil. Proto je nezbytně nutné věnovat veškerým příčným objektům na toku odpovídající pozornost.

Ohrožující objekty jsou ty, které mohou být při povodni a zaplavení nebezpečné a způsobovat ohrožení. Jde zejména o sklady chemických látek, pohonných hmot nebo provozy nakládající s nebezpečnými látkami. O těchto objektech je potřeba mít detailní informace o výrobě a skladování uvedené v povodňovém plánu (pokud by se jednalo o neveřejné informace je důležité, aby k nim měli přístup alespoň vybraní členové povodňové komise).

V záplavovém území řeky Labe se nachází několik objektů, které mohou být při povodni zdrojem ohrožení. V souvislosti s objekty, ve kterých se skladují závadné látky v uzavřených nádržích je třeba se v případě záplavy soustředit na doplnění chybějících médií do vyprázdněných nádrží a u ostatních nádrží s médií s nízkou měrnou hmotností zkontrolovat jejich bezpečné ukotvení, kde by mohlo dojít k odtržení přírodních potrubí vzlakem a způsobit únik nebezpečných látek do okolí. Na obrázku 10 jsou oranžové body představující ohrožující objekty na mapovém podkladu se záplavovým územím s Q100. Jednotlivé objekty jsou uvedeny v tabulce 8.



Obrázek 10: Ohrožující objekty [37]

Tabulka 8: Ohrožující objekty [37]

Objekt	Účel	Katastr
Zimní stadion	Sportovní	Poděbrady
ČS PHM Robin Oil	Infrastruktura (technické sítě a objekty)	Kluk
Výrobna minerálních vod Poděbradka	Průmysl	Velké Zboží
ČS LPG Velké Zboží	Služby	Velké Zboží
ČOV Poděbrady	Čistírna odpadních vod	Poděbrady
Úpravna vody Poděbrady	Infrastruktura (technické sítě a objekty)	Poděbrady
Blažek sklo s.r.o.	Průmysl	Poděbrady
Polabské mlékárny a.s.	Průmysl	Poděbrady

ČOV Poděbrady: Čistička odpadních vod se nachází na přelomu Poděbrad a Velkého Zboží. V současné době čistírna slouží kromě Poděbrad a jejich místních částí Kluk, Polabec, Přední Lhota a Velké Zboží i pro obce Pátek, Křečkov a Choťánky.

ČS PHM (Robin oil) Poděbrady: Čerpací stanice je umístěna při výjezdu z města Poděbrady v části Kluk směr Praha. Nacházejí se zde 2 nádrže o obsahu 50 a 40 m³ pro sortiment Super, Natural, Special a Diesel. Tyto pohonné hmoty a maziva zde představují ohrožující látky.

Výrobna minerálních vod Poděbradka: Výrobní areál společnosti se nachází v městské části Velké Zboží na okraji Poděbrad. Poděbradka využívá k výrobě svých produktů vodu čerpanou z místních vrtů

Zimní stadión Poděbrady: V technologickém zařízení se nachází Amoniak, který v určité koncentraci se vzduchem tvoří výbušnou směs, je tedy i možnost destrukce zařízení. V případě úniku látky do ovzduší může dojít k zasažení toxickou látkou pracovníků a návštěvníků. Ohrožení mohou být i zaměstnanci přílehlých organizací (sportovní hala, restaurace) a obyvatelstvo přílehlé části města Poděbrady

zraňující koncentrací – záleží na směru větru. V případě vzniku mimořádné události by byl omezen průjezd po komunikacích v bezprostřední blízkosti zimního stadionu včetně omezení železniční přepravy, popř. lodní dopravy po Labi. Orientační počet ohrožených osob je 200, zóna smrtelné koncentrace je 60 m a zraňující je 230 m.

Autoservis, ČS LPG Poděbrady: Objekt se nachází ve Velkém Zboží a ohrožující látkou jsou LPG plyny. Je zde nádrž na LPG o obsahu 4,85 m³. Objekt poskytuje následující služby: autoservis, pneuservis, montáž LPG, zkoušky STK, čerpací stanice LPG.

VaK a.s. – úpravna vody Poděbrady: Je strategickým prvkem v dodávce pitné vody do systému a ke konečným spotřebitelům. Celá úpravna má svou podzemní část, kterou zabírá převážně akumulace vody. Její nadzemní část stojí na mohutném valu zeminy tak, aby nebyla zasažena stoletou povodňovou vodou a nebyla zaplavena. V objektu je skladováno maximálně 22 ks tlakových lahví s chlórem. V technologickém zařízení úpravy vody jsou instalovány trvale dvě lahve po 45 kg uvedené chemikálie. Únik chlóru do ovzduší, by způsobil otravu pracovníků úpravny smrtící koncentrací. Při průjezdu po komunikacích ve směru Poděbrady – Hradec Králové je možnost zasažení obyvatelstva zraňující koncentrací. Orientační počet ohrožených osob: 10 – 50. Zóna smrtelné koncentrace je 150 m a zraňující 600 m.

Blažek sklo s.r.o. Poděbrady: Jako tradiční výrobce českého křišťálu. V objektu leštírny skla se nachází chemická látka Kyselina fluorovodíková (celkem 4 t).

Polabské mlékárny a.s.: POLABSKÉ MLÉKÁRNY, a.s. jsou českou mlékárnou se zaměřením na výrobu tvarohů a tvarohových specialit pod značkou MILKO.

5.9 Analýza rizik - RISKAN

Prvním bodem analýzy rizik je stanovení a vybrání nejdůležitějších aktiv. Stanovená aktiva představují objekty nacházející se v záplavovém území nebo objekty či území (ulice), které mohou být ohroženy při vzniku povodně. Je sestaven seznam aktiv a jednotlivým aktivům je přiřazena jeho hodnota.

Dalším bodem analýzy rizik je zvolení souvisejících nejpravděpodobnějších hrozeb ohrožujících zvolená aktiva. Každé hrozbě je přidělena pravděpodobnost dané hrozby s ohledem na místo a podmínky. Hrozby jsou rozděleny do 6 skupin podle druhu, které jsou logicky řazené, dle typů členění mimořádných událostí. Následně jsou stanoveny číselné hodnoty zranitelnosti v souvislosti na aktiva a hrozby. Tabulka zranitelnosti slouží pro výpočet výsledného rizika. Dle výše rizika jsou jednotlivá pole zbarvena odlišně podle stupňů závažnosti výsledných rizik.

5.9.1 Hrozby

Hrozby jsou rozděleny do 6 skupin a je vytvořen seznam v tabulce 9 s krátkým popisem a je uvedena hodnota hrozby. Jedná se převážně o živelní pohromy, rizika, která nemůžeme ovlivnit.

Živelní pohromy vznikají přírodními vlivy a hrozí domino efekt, kdy jedna MU může vyvolat další. Přirozené povodně mohou nastat v záplavových územích v blízkosti vodních toků. Mohou nastat kvůli rychlému tání sněhu, přívalovým deštům nebo dlouhotrvajícím vysokým srážkám. Povodně mohou zapříčinit druhotné hrozby (poškození budov, úniky látek, narušení dodávek, znečištění pitné vody atd.). Poškození budov povodněmi závisí na určitých faktorech, na vzdálenosti objektu od vodního toku, zda je objekt umístěn v záplavovém území (případně přímo v aktivní zóně), a také na velikosti průtoku. Pro objekty je také nutné zohlednit

jejich zaplavení při různých SPA. Objekty mohou být ochráněny včasnou aktivací protipovodňových mobilních zábran. Zvláštní povodně mohou nastat v návaznosti na poruchu vodního díla nebo protržení vodní stavby, na analyzovaném území nehrozí zvláštní povodně.

Svým rychlým nástupem ohrožují přívalové deště a způsobují především zaplavení sklepních prostor budov, zaplavení komunikací a ucpání kanalizací. Mohou způsobit rychlý nástup povodní a poškodit koryta a břehy vodních toků a zapříčinit jejich zanesení nečistotami a šterkem. Krupobití může páchat škody na budovách a majetku (dopravní prostředky, zahrady atd.), často je spojené s přerušением dodávek elektrické energie.

Vichřice a silný vítr může poškodit domy a jejich střechy, vyvracet stromy a elektrické vedení, což může dále ohrožovat budovy nebo omezit průjezdnost komunikací. Blesky mohou mít za následek až smrtelné zranění nebo mohou zapříčinit požár (lesa, objektů)

Zdravotní rizika jako zranění, úmrtí nebo infekční onemocnění mohou nastat v souvislosti s ostatními hrozbami např. s živelními pohromami, technickými poruchami, únikem látky, znečištěním atd..

Únik nebezpečné látky může vzniknout u jakéhokoli objektu, který vyrábí, skladuje nebo nějak využívá nebezpečné látky. K úniku může dojít i během přepravy nebezpečných látek. Objekty s touto hrozbou jsou např. čerpací stanice, sklady paliv (maziv), zimní stadiony (amoniak), plavecké bazény, objekty využívající chladicí zařízení a další. Hrozba znečištění vody nebo půdy je v oblastech s rizikem povodní dost vysoká. Znečištění může být také způsobeno únikem nebezpečné chemické látky.

Narušení dodávek hrozí v různých odvětvích a dopady těchto přerušení jsou většinou přímo úměrné době trvání přerušení. Narušení dodávek pitné vody může být způsobeno prasknutím nebo poškozením vodovodního potrubí, což

může být zapříčiněno vadou materiálu, vlivem zamrznutí nebo znečištěním vody při povodních. Narušení dodávek potravin může být omezeno např. uzavřenými komunikacemi (zaplavovanými vodou), ale souvisí také s narušením dodávek elektrických energií. Dodávky elektrické energie mohou být narušeny poruchou na přírodní síti nebo plošným výpadkem elektrického proudu. Dodávky plynu mohou být omezeny závadou na plynovodu.

Tabulka 9: Hrozby

Popis hrozby	Hodnota
1 Živelní pohromy	6
1.1 Zápavy a povodně (deště, tání sněhu, protržení hráze)	6
1.2 Krupobití, přívalové deště	4
1.3 Zanášení koryt vodních toků	2
1.4 Vichřice, blesky	2
2 Zdravotní rizika	4
2.1 Zranění	4
2.2 Úmrtí	2
2.3 Infekční onemocnění	2
3 Únik nebezpečné látky	3
3.1 Únik chloru	2
3.2 Únik amoniaku	3
3.3 únik jiné látky	3
4 Technické poruchy	3
4.1 Statické narušení budov	2
4.2 Koroze technického zařízení (rozvody plynu a vody)	3
4.3 Poruchy elektroinstalace	2
5 Znečištění	3
5.1 Pitná voda	3
5.2 Užitková voda	3
5.3 Povrchová půda	2
5.4 Potraviny	1
6 Narušení dodávek	3
6.1 Pitná voda	3
6.2 Potraviny	1
6.3 Elektrická energie	3
6.4 Plyn	2
Celková hodnota hrozeb	6

5.9.2 Aktiva

Důležitým krokem je vybrání s zvolení aktiv, ke kterým budou zkoumány hrozby. Aktiva jsou rozdělena do několika skupin a jsou uvedeny hodnoty jednotlivých aktiv. Ta aktiva co by měla zanedbatelnou hodnotu nejsou uvedena pro větší přehlednost. Aktiva jsou rozdělena na určitá území a v nich jsou určeny důležité objekty a jednotlivé ulice. Aktiva jsou rozdělena na katastrální území Poděbrad tedy na Poděbrady, Kluk, Velké Zboží, Polabec a Přední Lhota. Pod Poděbrady je ještě zařazena a oddělena část Poděbrady - Kostelní Předměstí. Tato část je oddělena z důvodů, že jsou zde vystavěny stacionární prvky PPO a lze na ně přidělat mobilní prvky. Dále jsou v aktivech zařazeny skupiny obyvatelstvo a dopravní prostředky.

Tabulky aktiv jsou rozděleny pro lepší přehlednost na tři tabulky 10, 11 a 12. Na konci tabulek je uvedena celková hodnota aktiv, tato hodnota je 5 a je vztažena na všechna aktiva. Aktiva jsou rozdělena na 6 částí podle území a části obyvatelstvo a dopravní prostředky. V jednotlivých územních částech aktiv jsou zařazeny významné ohrožené a ohrožující objekty a jednotlivé ulice nebo části ulic nacházející se v záplavovém území. Uvedená aktiva jsou mnou vytipovaná jako kritická a mohla by být ohrožena určitou hrozbou, především povodněmi.

Tabulka 10: Aktiva - část Poděbrady

Popis aktiva	Hodnota
1 Poděbrady	5
1.1 Zimní stadion	3
1.2 Blažek sklo s.r.o.	2
1.3 ČOV Poděbrady	4
1.4 Polabské mlékárny a.s.	3
1.5 Úpravna vody Poděbrady	4
1.6 Zdymadlo a elektrárna Poděbrady	4
1.7 Plavební komora	3
1.8 č.p. 11	2
1.9 ul. Husova	2
1.10 ul. Jiřího Náměstí	3
1.11 Zámek Poděbrady	2
1.12 Městský úřad	5
1.13 Restaurace a kavárny	3
1.14 ul. Na Vinici	2
1.15 ul. Na Zálesí	2
1.16 ul. Na Zámostí	2
1.17 ul. Ostende	2
1.18 Městská sportovní hala	3
1.19 ul. Dr. Filipa, ul. Olbrachtova, ul. Mánesova	2
1.20 ul. Palackého	2
1.21 ul. Paroubkova	2
1.22 ul. Pražská	2
1.23 ul. Přemyslova	2
1.24 ul. Říční	2
1.25 ul. U nové vodárny	2
1.26 ul. U vodárenské věže	2
1.27 ul. Vodní	2
1.28 Zámecké nábřeží část	2
1.29 Labské nábřeží	2
1.30 ul. Zátíší	2
2 Poděbrady - Kostelní Předměstí	5
2.1 Kostel Povýšení sv. Kříže	3
2.2 Stanice HZS Poděbrady	5
2.3 ul. Labská, ul. Na Dláždění	2
2.4 MŠ Poděbrady Labská	2
2.5 ul. Na Kopečku	2
2.6 ul. Na Skupici	2
2.7 ul. Ostrovní, ul. Vodní, ul. Na Bělidlech, ul. Krátká	2
2.8 ul. Palackého	2
2.9 Zámecké nábřeží část	2

Tabulka 11: Aktiva - část Kluk a Velké Zboží

Popis aktiva	Hodnota
3 Kluk	4
3.1 ČS PHM Robin Oil	3
3.2 Tesco a obchody	3
3.3 Hasičská zbrojnice	4
3.4 č.p. 141, 270	2
3.5 ul. Azalková, ul. Tulipánová	2
3.6 ul. Bílkova	2
3.7 Cukrárna Milano	2
3.8 Zahradnictví Beneš	2
3.9 ul. Hasičská, ul. U Rybníka	2
3.10 ul. Heřmánková, ul. Vrbová	2
3.11 ul. Jarní	2
3.12 ul. Ječná	2
3.13 ul. Kamenická, ul. Kopretinová, ul. Jezerní, ul. Liliová	2
3.14 ul. Kolínská	2
3.15 Potraviny Kluk	3
3.16 Penzion Sport, Tenisová hala	3
3.17 ul. Krajní, ul. Sportovní	2
3.18 ul. Květinová	2
3.19 ul. Na Hrázce	2
3.20 ul. Sokolečská	2
3.21 ul. U Sadu, ul. V Olšínách	2
4 Velké Zboží	4
4.1 ČS LPG Velké Zboží	3
4.2 Prameniště minerální vody Poděbradka	2
4.3 Rekreační objekty Velké Zboží	2
4.4 Výrobná minerálních vod Poděbradka	3
4.5 Hasičské zbrojnice	4
4.6 ul. Na Příkopě	2
4.7 ul. Nová	2
4.8 ul. Nymburská	2
4.9 Autosport (MOTOAUTO Černá)	2
4.10 ul. Poděbradská	2
4.11 ul. Ve Dvoře	2
4.12 ul. U Plynovodu, ul. Truhlářská	2
4.13 ul. K Labi	2
4.14 ul. Dr. Sailera	2
4.15 ul. V Hruškách	2

Tabulka 12: Aktiva - část Polabec a Přední Lhota

Popis aktiva	Hodnota
5 Polabec	3
5.1 Jízdárna Poděbrady	3
5.2 Restaurace Na jízdárně	2
5.3 ul. Akátová	2
5.4 ul. Jabloňová	2
5.5 ul. Jasmínová	2
5.6 ul. Lesní	2
5.7 ul. Lipová	2
5.8 ul. Obora	2
5.9 ul. Olšová	2
5.10 ul. Růžová	2
5.11 ul. Spojovací	2
5.12 Potraviny večerka	3
5.12 ul. Šeříková, ul. Vřesová	2
5.13 MŠ Poděbrady, Vřesová	3
5.14 ul. Zahradní	2
6 Přední Lhota	2
6.1 ul. K Oboře	2
6.2 ul. Kovanická	2
6.3 ul. Průběžná	2
7 Obyvatelstvo	4
7.1 Lidi	4
7.2 Zvířata	2
8 Dopravní prostředky	3
8.1 osobní automobil	3
8.2 autobusy	2
Celková hodnota aktiv	5

5.9.3 Výsledná analýza rizik

V tabulce zranitelnosti je stanovena číselná hodnota zranitelnosti jednotlivých aktiv danými hrozbami. V tabulce jsou také zranitelnosti s nulovými hodnotami. Tabulka zranitelnosti, hodnoty aktiv a pravděpodobnosti hrozeb slouží k výpočtu celkového rizika analýzy rizik, kterou již kalkulátor RISKAN dopočítá automaticky. Pro přehlednost je náhled tabulky zranitelností uveden ve třech částech na obrázcích 11, 12 a 13.

Náhledy výsledného rizika jsou zobrazeny na obrázcích 14, 15 a 16. Podle hodnoty rizika jsou jednotlivá políčka zbarvena (červeně, žlutě nebo zeleně), barva je podle výše závažnosti rizika. Červená je pro vysoké riziko a jsou doporučena preventivní opatření, žlutá je pro střední riziko, které je sociálně přijatelné.

Pro přehlednost a názornost jsou uvedeny i náhledy na obrázcích 17 a 18, kde jsou uvedeny jen skupiny aktiv a skupiny hrozeb s výsledným rizikem. Dále je vygenerován graf s výslednými riziky pro jednotlivá aktiva 19. Podle zaměření práce na PPO je samostatně uveden graf rizika živelních pohrom 20, který ukazuje riziko vůči jednotlivým skupinám aktiv, v této skupině hrozeb je zahrnuto riziko povodně a je tedy vidět riziko této hrozby. Z grafu lze pozorovat vyšší rizika určitých skupin aktiv (Kluk a Velké Zboží).

HROZBY - CELKEM		Pravidelnost	Aktiva	
Hrozby			Hodnoty aktiv	
1	Zvěrní pohromy	6	3	3
1.1	Zaplavy a povodně (deště, taní sněhu)	6	3	3
1.2	Krupobití, přívodové deště	5	3	3
1.3	Zařazení koryt vodních toků	3	3	3
1.4	Vichřice, bouře	4	3	3
2	Záradní rizika	5	3	3
2.1	Zemětří	5	2	2
2.2	Urní	3	3	3
2.3	Intenzivní osmocent	2	3	3
3	Unik nebezpečné látky	3	3	3
3.1	Unik chladu	2	3	3
3.2	Unik amoniaku	2	3	3
3.3	Unik jiné látky	3	3	3
4	Technické poruchy	3	2	2
4.1	Statické narušení budov	3	2	2
4.2	Koroze technického zařízení (rozvy)	3	2	2
4.3	Poruchy elektronizace	3	2	2
5	Znečištění	3	3	3
5.1	Pinná voda	3	3	3
5.2	Užitková voda	3	3	3
5.3	Povrchová půda	2	3	3
5.4	Převrhy	3	3	3
6	Narušení dodávek	4	3	3
6.1	Pinná voda	2	3	3
6.2	Převrhy	2	3	3
6.3	Elektrická energie	4	3	3
6.4	plyn	2	3	3

AKTIVA - CELKEM		
1	Poděbrady	5
1.1	Zimní stadion	ω
1.2	Blázek sklo s.r.o.	ω
1.3	ČOV Poděbrady	ω
1.4	Polabské mlékárny a.s.	ω
1.5	Úpravná vody Poděbrady	ω
1.6	Zdymadlo a elektrárna F	ω
1.7	Plavební komora	ω
1.8	š.p. 11	ω
1.9	ul. Husova	ω
1.10	ul. Jiřího Náměstí	ω
1.11	Zámek Poděbrady	ω
1.12	Městský úřad	ω
1.13	Restaurace a kavárny	ω
1.14	ul. Na Vlnici	ω
1.15	ul. Na Zálesí	ω
1.16	ul. Na Záměstí	ω
1.17	ul. Ostende	ω
1.18	Městská sportovní hala	ω
1.19	ul. Dr. Filipa, ul. Olbrach	ω
1.20	ul. Palackého	ω
1.21	ul. Paroubkova	ω
1.22	ul. Pražská	ω
1.23	ul. Přemyslova	ω
1.24	ul. Říční	ω
1.25	ul. U nové vodárny	ω
1.26	ul. U vodárenské věže	ω
1.27	ul. Vodní	ω
1.28	Zámecké nábřeží část	ω
1.29	Labské nábřeží	ω
1.30	ul. Zátíší	ω
2	Poděbrady - Kostelní Př	ω
2.1	Kostel Povýšení sv. Kříže	ω
2.2	Stanice HZS Poděbrady	ω
2.3	ul. Labská, ul. Na Dílaž	ω
2.4	MŠ Poděbrady Labská	ω
2.5	ul. Na Kopečku	ω
2.6	ul. Na Skupici	ω
2.7	ul. Ostrovní, ul. Vodní, U	ω
2.8	ul. Palackého	ω
2.9	Zámecké nábřeží část	ω
3	Kluk	ω
4	Velké Zboží	ω
5	Polabec	ω
6	Přední Lhota	ω
7	Obyvatelstvo	ω
8	Dopravní prostředky	ω


Obrázek 11: Náhled přehledu zranitelnosti aktiv - Poděbrady

Hodnoty			Pravděpodobnost			Aktiva		
HROZBY - CELKEM			Pravděpodobnost			AKTIVA - CELKEM		
			5	4	3	2	1	0
1	Zvěni potrohy	6	3	3	3	3	3	3
1.1	Zpělav a povodně deště, táh sr	6	3	3	3	3	3	3
1.2	Krupobíl, přívalové deště	6	3	3	3	3	3	3
1.3	Znašení kory vodních tok	5	3	2	2	2	2	2
1.4	Vichřice, blesky	3	3	2	2	2	2	2
2	Zdravotní rizika	5	3	3	3	3	3	3
2.1	Zranění	5	3	3	3	3	3	3
2.2	Umrtí	3	3	3	3	3	3	3
2.3	Inženýr omezení	2	3	3	3	3	3	3
3	Únik nebezpečné látky	3	3	3	3	3	3	3
3.1	Únik chloru	2	3	3	3	3	3	3
3.2	Únik amoniaku	2	3	3	3	3	3	3
3.3	Únik jiné látky	3	3	3	3	3	3	3
4	Technické poruchy	3	3	3	3	3	3	3
4.1	Statické narušení budov	3	3	3	3	3	3	3
4.2	Koróze technického zařízení (rozv)	3	3	3	3	3	3	3
4.3	Poruchy elektroinstalace	3	3	3	3	3	3	3
5	Znečištění	3	3	3	3	3	3	3
5.1	Přímá voda	3	3	3	3	3	3	3
5.2	Užitková voda	3	3	3	3	3	3	3
5.3	Povrchová půda	2	3	3	3	3	3	3
5.4	Potravin	3	3	3	3	3	3	3
6	Narušení dodávek	4	3	3	3	3	3	3
6.1	Přímá voda	3	3	3	3	3	3	3
6.2	Potravin	2	3	3	3	3	3	3
6.3	Elektrická energie	4	3	3	3	3	3	3
6.4	Plyn	2	3	3	3	3	3	3

Obrázek 12: Náhled přehledu zranitelnosti aktiv - Kluk a Velké Zboží

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM	
		Hodnoty aktiv			
		Pravděpodobnost			
Hrozby		Pravděpodobnost			
HROZBY - CELKEM		Pravděpodobnost			
1	Zveřejnění	6	jistá	3	3
1.1	Záplavy a povodně (deště, tání sněhu)	6	jistá	3	3
1.2	Krupobití, převalové deště	6	jistá	3	3
1.3	Zařazení korý vodních toků	5	velmi vysoká	3	2
1.4	Vichřice, blasky	3	střední	3	3
2	Zdravotní rizika	4	vysoká	3	2
2.1	Zranění	5	velmi vysoká	3	2
2.2	Úmrtí	5	velmi vysoká	2	2
2.3	Infekční onemocnění	3	střední	1	1
3	Únik nebezpečné látky	2	nizká	3	2
3.1	Únik chloru	3	střední	3	2
3.2	Únik amoniaku	2	nizká	3	0
3.3	Únik jiné látky	3	střední	3	2
4	Technické poruchy	3	střední	2	2
4.1	Statické narušení budov	3	střední	2	2
4.2	Koroze technického zařízení (rozvod)	3	střední	2	2
4.3	Poruchy elektronisace	3	střední	2	2
5	Znečištění	3	střední	3	3
5.1	Přehřívání	3	střední	3	3
5.2	Ušlechťovací voda	3	střední	3	3
5.3	Povrchová voda	3	nizká	3	2
5.4	Potravinový odpad	2	nizká	2	1
6	Narušení dodávek	3	vysoká	3	3
6.1	Přehřívání	3	střední	3	3
6.2	Potravinový odpad	2	nizká	3	2
6.3	Elektrická energie	4	vysoká	3	3
6.4	Plyn	2	nizká	1	1

Obrázek 13: Náhled přehledu zranitelnosti aktiv - Polabec, Přední Lhota, Obyvatelstvo a Doprava

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM	
Generátor grafů Export do XLS		Hodnoty aktiv			
Hrozby		Předpředpobírat			
HROZBY - CELKEM		6	72	72	72
Zvláštní podmínky		6	72	72	72
1.1	Zdraviny a povodně (štěří, lání sr	6	72	72	72
1.2	Krupobití, přivarové desně	6	40	40	40
1.3	Zarůstání koryt vodních tok	3	36	36	36
1.4	Vrcholce, blesky	4	48	32	24
2	Zdravotní rizika	5	40	30	30
2.1	Zdravotní	5	40	30	30
2.2	Umrli	3	15	15	9
2.3	řekání omezení/	2	18	18	6
2.3	řekání nebezpečení látky	3	30	30	30
3.1	Únik ohoru	2	24	24	6
3.2	Únik amoniaku	2	18	18	8
3.3	Únik jiné látky	3	30	30	18
4	Technické poruchy	3	24	24	18
4.1	Stlačená narušení budov	3	18	18	18
4.2	Koroze technického zařízení (rozv	3	24	24	18
4.3	Poruchy elektronisace	3	24	24	9
5	Znečištění	3	45	45	18
5.1	Přítok vody	3	45	45	18
5.2	Úniková voda	3	36	36	9
5.3	Povrchová voda	2	16	16	0
5.4	Poravný	3	45	45	9
6	Narušení dotávek	4	60	60	18
6.1	Přítok vody	3	45	45	18
6.2	Poravný	4	24	20	12
6.3	Elektrická energie	4	60	60	12
6.4	Plyn	2	10	10	6


Obrázek 14: Náhled přehledu výsledných rizik - Poděbrady

		Aktiva		AktIVA - CELKEM	
		Poděbrady		Poděbrady - Kostelní P	
		Kluk		Kluk	
		ČS PHM Robin Oil		ČS PHM Robin Oil	
		Tesco a obchody		Tesco a obchody	
		Hasičská zbrojnice		Hasičská zbrojnice	
		č.p. 141, 270		č.p. 141, 270	
		ul. Azalková, ul. Tulipán		ul. Azalková, ul. Tulipán	
		ul. Bílkova		ul. Bílkova	
		Cukrárna Milano		Cukrárna Milano	
		Zahradnictví Beneš		Zahradnictví Beneš	
		ul. Hasičská, ul. U Rybn		ul. Hasičská, ul. U Rybn	
		ul. Heřmáneková, ul. Vrb		ul. Heřmáneková, ul. Vrb	
		ul. Jarní		ul. Jarní	
		ul. Ječná		ul. Ječná	
		ul. Kamenická, ul. Kope		ul. Kamenická, ul. Kope	
		ul. Kolínská		ul. Kolínská	
		Potraviny Kluk		Potraviny Kluk	
		Penzion Sport, Tenisov		Penzion Sport, Tenisov	
		ul. Krajní, ul. Sportovní		ul. Krajní, ul. Sportovní	
		ul. Květinová		ul. Květinová	
		ul. Na Hrázce		ul. Na Hrázce	
		ul. Sokolečská		ul. Sokolečská	
		ul. U Sadu, ul. V Olšiná		ul. U Sadu, ul. V Olšiná	
		Velké Zboží		Velké Zboží	
		ČS LPG Velké Zboží		ČS LPG Velké Zboží	
		Prameniště minerální vo		Prameniště minerální vo	
		Rekreační objekty Velké		Rekreační objekty Velké	
		Výroba minerálních vo		Výroba minerálních vo	
		Hasičská zbrojnice		Hasičská zbrojnice	
		ul. Na Příkopě		ul. Na Příkopě	
		ul. Nová		ul. Nová	
		ul. Nymburská		ul. Nymburská	
		Autosport (MOTOAUTO		Autosport (MOTOAUTO	
		ul. Poděbradská		ul. Poděbradská	
		ul. Ve Dvoře		ul. Ve Dvoře	
		ul. U Plynovodu, ul. Tru		ul. U Plynovodu, ul. Tru	
		ul. K Labi		ul. K Labi	
		ul. Dr. Sailerera		ul. Dr. Sailerera	
		ul. V Hruškách		ul. V Hruškách	
		Polabec		Polabec	
		Přední Lhota		Přední Lhota	
		Obyvatelstvo		Obyvatelstvo	
		Dopravní prostředky		Dopravní prostředky	
Hodnoty		Pravděpodobnost			
HROZBY - CELKEM		jistá			
1	Zveňování poměry	72	72	60	72
1.1	Zápřevy a povodně (deště, tání sr	72	72	40	72
1.2	Krupobití, přívalové deště	72	72	30	72
1.3	Zanášení koryt vodních tok	60	40	25	40
1.4	Vichřice, blesky	36	36	12	12
2	Zřarování rizika	40	30	25	20
2.1	Zranění	40	30	25	20
2.2	Úmrtí	15	15	12	9
2.3	Inženýrské omezení	18	18	12	18
3	Únik nebezpečné látky	30	30	27	27
3.1	Únik choru	24	24	0	0
3.2	Únik amoniaku	18	18	0	0
3.3	Únik jiné látky	30	30	27	27
4	Technické poruchy	24	24	15	18
4.1	Statické narušení budov	18	18	15	12
4.2	Korozní technické zařízení (rozy	24	24	15	12
4.3	Poruchy elektroinstalace	24	24	15	18
5	Znečištění	45	45	36	27
5.1	Plná voda	45	45	36	27
5.2	Uplňková voda	36	36	15	18
5.3	Povrchová půda	16	16	10	6
5.4	Potravin	45	45	36	27
6	Narušení dodávek	60	60	48	36
6.1	Plná voda	45	45	36	27
6.2	Potravin	24	20	20	16
6.3	Elektrická energie	60	60	48	36
6.4	Plyn	10	10	10	8

Obrázek 15: Náhled přehledu výsledných rizik - Kluk a Velké Zboží

HROZBY - CELKEM		Praviděpodobnost		Hodnoty aktiv	
		6	6	5	5
1	Záplavy a povodně (deště, tání sn	6	6	5	5
1.1	Krupobití, přiválové deště	6	6	5	5
1.2	Zanášení koryt vodních tok	3	3	4	4
1.3	Vichřice, blesky	4	4	4	4
1.4	Zdravotní rizika	5	5	3	3
2.1	Zranění	5	5	2	2
2.2	Úmrtí	3	3	2	2
2.3	Infekční onemocnění	2	2	2	2
3	Unik nebezpečné látky	3	3	2	2
3.1	Unik chloru	2	2	2	2
3.2	Unik amoniaku	2	2	2	2
3.3	Unik jiné látky	3	3	2	2
4	Technické poruchy	3	3	2	2
4.1	Starické narušení budov	3	3	2	2
4.2	Korozní technického zařízení (rozv	3	3	2	2
4.3	Poruchy elektroinstalace	3	3	2	2
5	Znečištění	3	3	2	2
5.1	Pípná voda	3	3	2	2
5.2	Užitková voda	3	3	2	2
5.3	Povrchní voda	2	2	2	2
5.4	Potravin	3	3	2	2
6	Narušení dodávek	4	4	2	2
6.1	Pípná voda	3	3	2	2
6.2	Potravin	2	2	2	2
6.3	Elektrická energie	4	4	2	2
6.4	Plyn	2	2	2	2

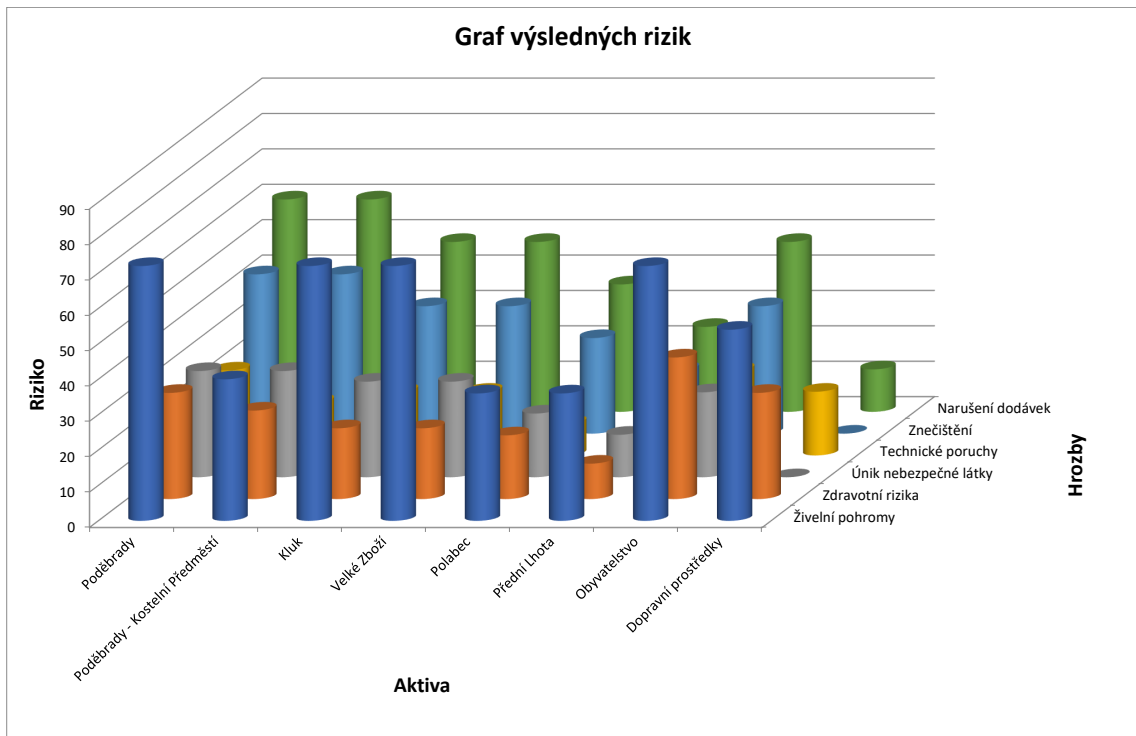
Obrázek 16: Náhled přehledu výsledných rizik - Polabec, Přední Lhota, Obyvatelstvo a Doprava

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM								
				1	2	3	4	5	6	7	8	
Hodnoty aktiv		5	5	5	4	4	3	2	4	3		
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	vysoká	střední	nízká	vysoká	střední		
Hrozby		Pravděpodobnost										
HROZBY - CELKEM		6	jistá	72	72	60	72	72	36	36	72	54
1	Živelní pohromy	6	jistá	72	72	40	72	72	36	36	72	54
1.1	Záplavy a povodně (deště, tání sn	6	jistá	72	72	30	72	72	36	36	72	54
1.2	Krupobití, přivalové deště	5	velmi vysoká	60	40	25	40	60	30	20	60	45
1.3	Zanášení koryt vodních tok	3	střední	36	36	12	12	24	18	6	12	9
1.4	Vichřice, blesky	4	vysoká	48	32	40	24	32	24	16	48	36
2	Zdravotní rizika	5	velmi vysoká	40	30	25	20	20	18	10	40	30
2.1	Zranění	5	velmi vysoká	40	30	25	20	20	15	10	40	30
2.2	Úmrtí	3	střední	15	15	15	12	12	9	6	12	9
2.3	Infekční onemocnění	2	nízká	18	18	12	18	18	18	4	16	4
3	Únik nebezpečné látky	3	střední	30	30	30	27	27	18	12	24	0
3.1	Únik chloru	2	nízká	24	24	0	0	0	0	0	16	0
3.2	Únik amoniaku	2	nízká	18	18	0	0	0	0	0	16	0
3.3	Únik jiné látky	3	střední	30	30	30	27	27	18	12	24	0
4	Technické poruchy	3	střední	24	24	15	18	18	9	6	24	18
4.1	Statické narušení budov	3	střední	18	18	15	12	12	9	6	12	0
4.2	Koroze technického zařízení (rozvod	3	střední	24	24	15	12	18	9	6	12	9
4.3	Poruchy elektroinstalace	3	střední	24	24	15	18	18	9	6	24	18
5	Znečištění	3	střední	45	45	45	36	36	27	18	36	0
5.1	Pitná voda	3	střední	45	45	45	36	36	27	18	36	0
5.2	Užitková voda	3	střední	36	36	15	18	18	18	6	24	0
5.3	Povrchová půda	2	nízká	16	16	10	8	8	12	8	16	0
5.4	Potraviny	3	střední	45	45	45	36	36	27	18	36	0
6	Narušení dodávek	4	vysoká	60	60	60	48	48	36	24	48	12
6.1	Pitná voda	3	střední	45	45	45	36	36	27	18	36	0
6.2	Potraviny	2	nízká	24	20	20	16	16	12	8	24	0
6.3	Elektrická energie	4	vysoká	60	60	60	48	48	36	24	48	12
6.4	Plyn	2	nízká	10	10	10	8	8	6	4	8	0

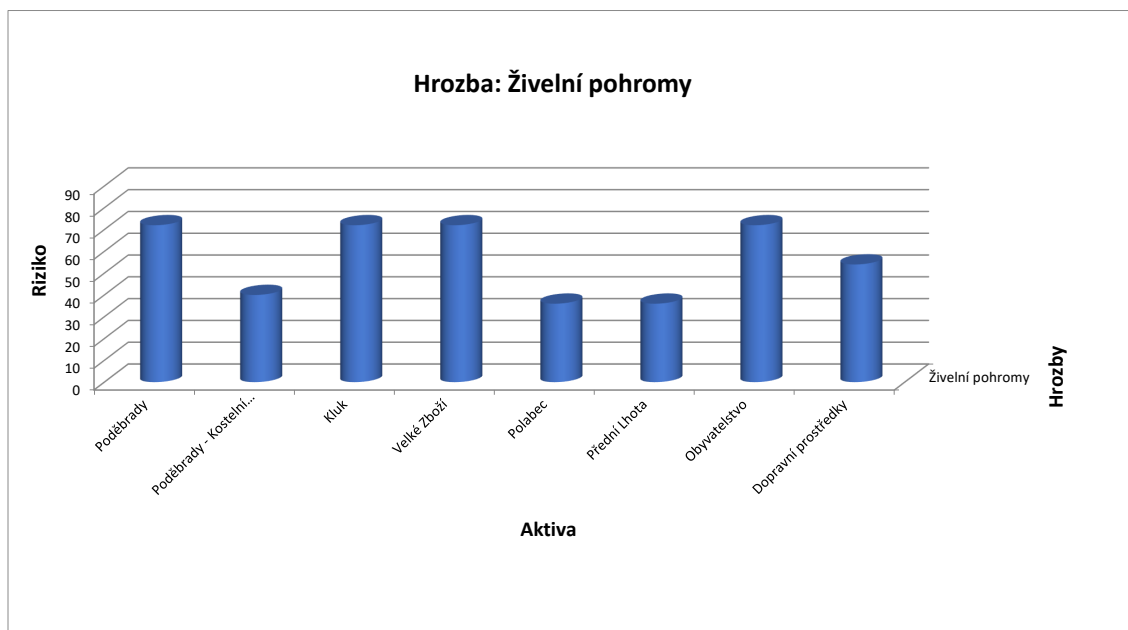
Obrázek 17: Přehled výsledných rizik

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM	Poděbrady	Poděbrady - Kostelní Pň	Kluk	Velké Zboží	Polabec	Přední Lhota	Obyvatelstvo	Dopravní prostředky
				5	1	2	3	4	5	6	7	8
Hodnoty aktiv		5	5	5	4	4	3	2	4	3		
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>				velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	vysoká	střední	nizká	vysoká	střední
Hrozby		Pravděpodobnost										
HROZBY - CELKEM		6	jistá	72	72	60	72	72	36	36	72	54
1	Živelní pohromy	6	jistá	72	72	40	72	72	36	36	72	54
2	Zdravotní rizika	5	velmi vysoká	40	30	25	20	20	18	10	40	30
3	Únik nebezpečné látky	3	střední	30	30	30	27	27	18	12	24	0
4	Technické poruchy	3	střední	24	24	15	18	18	9	6	24	18
5	Znečištění	3	střední	45	45	45	36	36	27	18	36	0
6	Narušení dodávek	4	vysoká	60	60	60	48	48	36	24	48	12

Obrázek 18: Přehled výsledných rizik skupin aktiv a skupin hrozeb



Obrázek 19: Graf výsledných rizik



Obrázek 20: Graf rizika živelních pohrom

5.10 Analýza protipovodňové ochrany

Analýza SWOT je zaměřena na PPO města Poděbrady a jeho pěti katastrálních území (Poděbrady, Polabec, Kluk, Velké Zboží, Přední Lhota), podle dostupných a zjištěných poznatků a na základě technické dokumentace k systémům PPO. Cílem analýzy je poukázat na silné a slabé stránky sledovaných systémů PPO. Současně určit hrozby, které by mohly negativně ovlivnit budoucí rozvoj systémů a určit příležitosti k dalšímu rozvoji. Také je cílem poukázat na hrozby vyskytující se na územích bez vystavěných stálých prvků PPO. Tato analýza posuzuje efektivitu protipovodňových opatření. Na základě výsledků této analýzy jsou navržena doporučení na zlepšení a další rozvoj PPO na daném území ORP Poděbrady. [41]

5.10.1 SWOT analýza A území s vystavěnými prvky protipovodňové ochrany

SWOT analýza A uvedená v tabulce 13 je vytvořena pro území s vystavěnými prvky PPO. Jedná se o území Poděbrady - Kostelní Předměstí a Polabec. V tabulce 14 jsou vydefinovány silné a slabé stránky a příležitosti a hrozby a k nim určené jednotlivé koeficienty. Po dosazení do matic SWOT analýzy a vyhodnocení jednotlivých faktorů jsou hodnoty následující: hodnota silných stránek 3,91, hodnota slabých stránek -2,29, hodnota příležitostí 3,47, hodnota hrozeb -2,60 a výsledná hodnota této SWOT analýzy je 2,49. Výsledek je kladná hodnota a převažují tedy silné stránky a příležitosti.

Tabulka 13: SWOT analýza A území s vystavěnými prvky PPO

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Ochrana životů, zdraví obyvatel a zvířat v částech s výstavbou PPO • Ochrana materiálních hodnot • Snadná a rychlá aktivace systémů • Spolehlivý systém PPO • Dlouhodobá životnost PPO • Velký počet dobrovolníků ochotných podílet se na aktivaci systému 	<ul style="list-style-type: none"> • Zajištění skladovacích prostor pro prvky PPO • Aktivace vyžaduje velké množství zacvičených lidí • Pravidelná cvičení výstavby PPO • Nutnost kontroly a udržování systémů • Stacionární prvky PPO mohou kazit vzhled krajiny
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Snížení evakuovaného obyvatelstva • Kvalitní vybavení jednotek SDH • Snížení škod na infrastrukturu • Rozvoj a modernizace PPO • Poučení z historických povodní 	<ul style="list-style-type: none"> • Ochrana jen vybraných částí • Přesunutí vody nezachycené v záplavovém území dále po proudu • Výstavba v záplavových oblastech • Vliv zástavby na vsakující se vodu do půdy • Negativní vlivy na odtokové poměry

Tabulka 14: Rozepsané koeficienty SWOT analýzy A

Silné stránky	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Ochrana životů, zdraví obyvatel a zvířat v částech s výstavbou PPO	0,29	5	1,43
2. Ochrana materiálních hodnot	0,19	4	0,76
3. Snadná a rychlá aktivace systémů	0,19	4	0,76
4. Spolehlivý systém PPO	0,19	3	0,57
5. Dlouhodobá životnost PPO	0,10	3	0,29
6. Velký počet dobrovolníků ochotných podílet se na aktivaci systému	0,05	2	0,10
Součet	1,00		3,91
Slabé stránky	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Zajištění skladovacích prostor pro prvky PPO	0,21	-2	-0,43
2. Aktivace vyžaduje velké množství zacvičených lidí	0,21	-2	-0,43
3. Pravidelná cvičení výstavby PPO	0,14	-2	-0,29
4. Nutnost kontroly a udržování systémů	0,36	-3	-1,07
5. Stacionární prvky PPO mohou kazit vzhled krajiny	0,07	-1	-0,07
Součet	1,00		-2,29
Příležitosti	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Snížení evakuovaného obyvatelstva	0,33	5	1,67
2. Kvalitní vybavení jednotek SDH	0,20	4	0,80
3. Snížení škod na infastruktúře	0,27	3	0,80
4. Rozvoj a modernizace PPO	0,13	1	0,13
5. Poučení z historických povodní	0,07	1	0,07
Součet	1,00		3,47
Hrozby	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Ochrana jen vybraných částí	0,27	-3	-0,80
2. Přesunutí vody nezachycené v záplavovém území dále po proudu	0,27	-3	-0,80
3. Výstavba v záplavových oblastech	0,27	-3	-0,80
4. Vliv zástavby na vsakující se vodu do půdy	0,13	-1	-0,13
5. Negativní vlivy na odtokové poměry	0,07	-1	-0,07
Součet	1,00		-2,60
Součet kladů			7,38
Součet záporů			-4,89
Výsledný rozdíl			2,49

5.10.2 SWOT analýza B území bez vystavěných prvků protipovodňové ochrany

SWOT analýza B uvedená v tabulce 15 je vytvořena pro území bez vystavěných prvků PPO. Jedná se o území Kluk, Velké Zboží a Přední Lhota. V tabulce 16 jsou vydefinovány silné a slabé stránky a příležitosti a hrozby a k nim určené jednotlivé koeficienty. Po dosazení do matic SWOT analýzy a vyhodnocení jednotlivých faktorů je hodnota silných stránek 2,00, hodnota slabých stránek -4,40, hodnota příležitostí 3,90, hodnota hrozeb -3,80 a výsledná hodnota této SWOT analýzy je -2,30. Výsledek je záporné číslo a převažují tedy slabé stránky a hrozby.

Tabulka 15: SWOT analýza B území bez vystavěných prvků PPO

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Území pokryté rotačními sirénami - KPV • Zázemí jednotek SDH • Velký počet dobrovolníků ochotných pomáhat 	<ul style="list-style-type: none"> • Obce nejsou chráněny stálými PPO • Vysoké investice na stavbu a pořízení PPO • Aktivace vyžaduje dostatek zacvičených lidí • Pravidelná cvičení na problematiku povodni • Nedostatečné prostředky na ochranu při povodních
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Výstavba a rozvoj PPO • Zvýšení ochrany životů, zdraví obyvatel, zvířat a majetku • Kvalitní vybavení jednotek SDH • Snížení škod na infastrukturu • Vytváření finančních zdrojů pro výstavbu a rozšíření systémů PPO • Poučení z historických povodní 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyšší nebezpečí při povodních • Nedostatek finančních prostředků na výstavbu systémů PPO • Výstavba v záplavových oblastech • Vliv zástavby na vsakující se vodu do půdy • Negativní vlivy na odtokové poměry

Tabulka 16: Rozepsané koeficienty SWOT analýzy B

Silné stránky	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Území pokryté rotačními sirénami - KPV	0,33	2	0,67
2. Zázemí jednotek SDH	0,50	2	1,00
3. Velký počet dobrovolníků ochotných pomáhat	0,17	2	0,33
Součet	1,00		2,00
Slabé stránky	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Obce nejsou chráněny stálými PPO	0,33	-5	-1,67
2. Vysoké investice na stavbu a pořízení PPO	0,27	-5	-0,33
3. Aktivace vyžaduje dostatek zacvičených lidí	0,13	-3	-0,40
4. Pravidelná cvičení na problematiku povodni	0,07	-3	-0,20
5. Nedostatečné prostředky na ochranu při povodních	0,20	-4	-0,80
Součet	1,00		-4,40
Příležitosti	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Výstavba a rozvoj PPO	0,29	5	1,43
2. Zvýšení ochrany životů, zdraví obyvatel, zvířat a majetku	0,19	4	0,76
3. Kvalitní vybavení jednotek SDH	0,14	3	0,43
4. Snížení škod na infastrukturu	0,10	3	0,29
5. Vytváření finančních zdrojů pro výstavbu a rozšíření systémů PPO	0,24	4	0,95
6. Poučení z historických povodní	0,05	1	0,05
Součet	1,00		3,90
Hrozby	Váha kritéria	Hodnocení	Výpočet síly kritéria
1. Vyšší nebezpečí při povodních	0,33	-3	-1,67
2. Nedostatek finančních prostředků na výstavbu systémů PPO	0,27	-3	-1,33
3. Výstavba v záplavových oblastech	0,20	-3	-0,60
4. Vliv zástavby na vsakující se vodu do půdy	0,13	-1	-0,13
5. Negativní vlivy na odtokové poměry	0,07	-1	-0,07
Součet	1,00		-3,80
Součet kladů			5,90
Součet záporů			-8,20
Výsledný rozdíl			-2,30

6 Diskuze

Živelní pohroma povodeň je nepředvídatelná MU a je podstatné se na ni připravovat. Tato MU způsobuje primární poškození, ale často i dost nebezpečné sekundární hrozby a poškození. Primární poškození je způsobeno přímým působením vody (zaplavením, přímým zničením, kontaminace vody atd.). Sekundární poškození je např. podmáčení budov, koroze materiálů a poškození statiky budov.

Pro zjištění a čerpání správných a podložených podkladů pro vypracování analýz je potřeba dobrá znalost a informovanost o zkoumaném systému a o prvcích tohoto systému. V této práci byla provedena analýza rizik a SWOT analýza.

Analýza rizik pomocí kalkulátoru RISKAN pracuje s hodnotami, sloužícími pro vytvoření výsledných rizik. Je to pomůcka na základě, které mohou být stanovena rizika pro, než by mělo být uvažováno o zavedení specifických opatření. RISKAN dává představu o rizicích, která mohou ohrožovat stanovená aktiva, důležitým prvkem je zhodnocení zranitelnosti aktiv.

Při této analýze rizik záleží na jednotlivých hodnotách, které se vzájemně ovlivňují. Se zvyšující se hodnotou aktiva roste i výsledné riziko, výše rizika lze ovlivnit snižováním zranitelnosti. Snížit zranitelnost lze např. implementací lepších protipatření vůči hrozbám. Podle výše rizika lze navrhopat opatření k zamezení nebo zmírnění účinků při uskutečnění hrozby. Při navrhování je však nutné hledět na jejich efektivitu.

Do zkoumaných skupin hrozeb jsou zařazeny a sledovány především hrozby povodní a přívalových dešťů a s nimi související hrozby. Rizika spojená s povodněmi pro obyvatele mohou představovat infekční nemoci, kontaminace vody (způsobená např. čističkami odpadních vod), znečištění nebo narušení dodávek. Ze zkoumaných

a zjištěných rizik jsem se zaměřila především na povodně. Jako ochrana je nutné využívat osobní ochranné prostředky.

Z analýzy rizik lze vyvodit, že Poděbrady – Kostelní Předměstí a Polabec mají celkově nižší výsledné riziko. Když se zaměříme na hrozby povodně či přívalové deště je rozdíl dobře viditelný oproti ostatním skupinám Aktiv. Je to způsobeno tím, že při stanovování hodnot zranitelnosti byly brány v potaz i existující bezpečnostní mechanismy, které tyto hodnoty snižují. Za existující bezpečnostní mechanismy jsou zde považovány především prvky PPO.

Pro Kluk a Velké Zboží vyšlo riziko hrozby záplav a povodní celkově vysoké, pro většinu objektů a ulic je riziko střední, střední riziko na těchto územích je i u krupobití a přívalové deště. Je zde zvýšené i riziko znečištění vody nebo půdy či narušení dodávek pitné vody a potravin, tyto hrozby bývají úzce spojené s hrozbami povodní. Měla by být přijata určitá opatření k eliminaci zvýšených rizik, možným řešením je výstavba prvků PPO. To je systém, který bezpečně chrání území a jsou snadno a rychle aktivovány mobilní a mobilně stacionární části. U Přední Lhoty vyšlo střední riziko jen u hrozeb živelních pohrom, a to u hrozby záplavy a povodně.

U vysokých i středních rizik je tedy vhodné přijmout nebo alespoň prověřit přijetí preventivních opatření. Pokud by byla přijata opatření, následné dopady hrozeb na aktiva by byly mnohonásobně sníženy.

Pro obyvatelstvo je v určitých oblastech riziko střední a pro záplavy a povodně vysoké. Dopravní prostředky na území jsou ohroženy živelními povodněmi. Pokud by byla implementována lepší protiopatření došlo by k snížení výsledných rizik.

Publikace *Floods in the WHO European Region: health effects and their prevention* (Povodně v evropských WHO regionech: zdravotní dopady a jejich prevence) od Bettina Menne a Virginia Murray se zabývá snižováním dopadů povodní na obyvatelstvo v oblasti zdraví. Publikace se také zabývá infekčními

onemocněními a epidemií v důsledku povodně, protože povodně mohou k tomuto riziku přispět (je tomu tak především v rozvojových zemích). Práce se také zabývá otázkami znečištění vody, potravin a půdy v důsledku povodně, a zda mohou přispět ke vzniku infekčních onemocnění. Kontakt se znečištěnou vodou, potravinami či půdou může být nebezpečný, protože mohou být kontaminováni odpadními vodami, průmyslovým či zemědělským znečištěním nebo chemickými látkami. [42] I na základě této publikace jsou zkoumána vybraná znečištění či infekční onemocnění v analýze rizik v jednotlivých záplavových oblastech. Tyto hrozby souvisí s povodněmi a měla by jim být věnována určitá pozornost. Infekční onemocnění je zařazeno do skupiny hrozeb zdravotní rizika, která v celkové analýze nevyšla značně vysoká. Skupina hrozeb znečištění, kam patří znečištění vody, půdy či potravin vyšla u většiny zkoumaných aktiv se středním rizikem. Znečištění je velice úzce spjato s povodněmi a při jejich vzniku často hrozí i nějaké forma znečištění.

Podle dostupných a zjištěných poznatků o ochraně území ORP Poděbrady a na základě technické dokumentace k systémům PPO byly vytvořeny dvě SWOT analýzy zaměřené na PPO území: Poděbrady, Polabec, Kluk, Velké Zboží, Přední Lhota. Tato území byla rozdělena do dvou skupin, na A Poděbrady (Kostelní Předměstí) a Polabec, kde se nacházejí vystavěné prvky PPO od roku 2013 a na část B Kluk, Velké Zboží a Přední Lhota, kde výstavba neproběhla.

Výsledek SWOT analýzy A s prvky PPO uvedené v tabulce 13 na straně 84 je kladná hodnota a převažují tedy silné stránky a příležitosti. Mezi silné stránky patří ochrana životů, zdraví obyvatel, ochrana materiálních hodnot, ochrana života a zdraví zvířat. PPO na daném území výrazně zmenšila ohrožení povodněmi. Jsou chráněny i životy, zdraví a majetek osob a jsou snížena na minimum epidemiologická rizika. Aktivace systémů PPO je snadná a rychlá, PPO se skládají z liniové ochrany, části ochrany jsou mobilní protipovodňové bariéry, stálé protipovodňové hrazení, železobetonové stěny, valy a uzávěry na kanalizační a stokové síti (zpětné klapky a přečerpávací stanice). Systém je spolehlivý s dlouhodobou životností.

Mezi slabé stránky patří vysoké investice na stavbu a pořízení PPO a zajištění skladovacích prostor pro prvky PPO. Systém PPO je z části stacionární a z části mobilní, díky tomu je aktivace mobilních prvků PPO rychlá a pro zacvičené osoby relativně jednoduchá. Pro převoz na místo a výstavbu je potřeba technika, pro kterou je potřeba dovednost obsluhy. Pro správnou a rychlou výstavbu je důležité mít dostatek zacvičených osob. Cvičení výstavby systému je nejlepší způsob, jak se naučit jejich výstavbu správně a efektivně. Při cvičeních je možné zachytit možné nedostatky v závislosti na lidském faktoru, ale i oblasti materiálu. Stacionární část systémů je také potřeba pravidelně kontrolovat a zkoušet funkčnost. Materiál potřebný pro výstavbu mobilní protipovodňové bariéry je uskladněn v TS města Poděbrady.

Mezi příležitosti se řadí potřeba dovybavení jednotek SDH pro řešení povodní. Patří sem tedy hlavně výstavba a rozvoj systémů PPO. S výstavbou PPO je spojeno výrazné snížení rozsahu území ohroženého povodní. Na těchto místech díky PPO je méně ohrožena infrastruktura a nedochází k zvýšenému počtu výpadků dodávek energie, nemělo by docházet k tak velkým škodám jako na místech bez výstavby PPO. Dopravní infrastruktura pro obyvatele je také méně ohrožena a jsou snižována dopravní omezení při povodni.

Mezi hrozby patří výstavba PPO jen na vybraných částech Poděbrad, PPO chrání Kostelní Předměstí, což byla jedna z nejvíce ohrožených území povodněmi. Prvky PPO je jeho ochrana mnohonásobně zvýšena. Polabec se nachází na levém břehu Labe a je také chráněn prvky PPO. Prvky PPO mohou však představovat i určité riziko, kdy bude nezachycená voda přesunuta na další území po proudu toku, kde může dojít vlivem toho k větším rozlivům s vyššími následky. Stálé prvky PPO vytvářejí bariéru pro vodu (při povodni), to má za následek zrychlení odtoku a mohlo by posílit povodeň dále po proudu. Provádí se proto zhodnocení těchto následků pomocí různých matematických modelů. Další hrozby jsou výstavba v záplavových oblastech, vliv zástavby na vsakování vody do půdy. V současnosti

se rozšiřuje zástavba na všech místech. Výstavba v záplavových oblastech snižuje plochu pro přirozené vsakování a částečné zachycení dešťové vody do půdy. Voda se na zpevněném území tolik nevsákne a odteče do řeky, kde tím může dojít k zvýšení hladiny řek a ovlivnit povodně.

Výsledek SWOT analýzy B bez vystavěných prvků PPO uvedené v tabulce 15 na straně 86 je záporné číslo a převažují tedy slabé stránky a hrozby. Mezi silné stránky patří dostatečné zázemí jednotek SDH, členové SDH tvoří také velký počet dobrovolníků ochotných pomáhat při MU. Všechna území jsou také pokryta KPV rotačními sirénami, na kterých pravidelně probíhá zkouška sirén.

Slabé stránky představují nedostatečné prostředky na ochranu před povodněmi a pravidelná cvičení na problematiku povodní. Pravidelná cvičení na povodně jsou podstatná pro koordinaci činností a organizaci, nácvik různých postupů a správné a rychlé využití dostupných prostředků. Obce nejsou chráněny vystavěnými stálými prvky PPO a za povodně musí být využity mobilní protipovodňové systémy. V současnosti jsou nejvíce využívány pytle s pískem. Negativem je především vysoká pořizovací cena na stavbu PPO.

Mezi příležitostmi je tedy zařazena výstavba a rozvoj PPO na ochranu území a ochranu životů, zdraví obyvatel, ochranu materiálních hodnot a ochranu života a zdraví zvířat. Příležitostí je i modernizace vybavení jednotek SDH, modernizace věcných prostředků, kvalitní vybavení mobilními protipovodňovými prostředky, ale i kvalitní zázemí pro jednotky SDH (dostatečné prostory a modernizace hasičských zbrojnic i garáží). Pro tento rozvoj je potřeba vytváření finančních zdrojů pro výstavbu a rozšíření systémů.

Hrozbou je vyšší nebezpečí při povodních, na těchto územích bez stálých PPO hrozí vyšší riziko poškození a zničení majetku a materiálních hodnot a je snížena ochrana osob i zvířat. Následky po povodních by pravděpodobně dosahovaly širších rozměrů, s čímž je spojena i nákladnější obnova území. A jak již bylo zmíněno

u hrozeb SWOT analýzy A i zde představuje hrozbu výstavba v záplavových oblastech a vliv zástavby na vsakující se vodu do půdy.

Systémy PPO nejsou schopné zaručit stoprocentní ochranu daného území. Nelze vyloučit, že nastane povodeň s větším rozsahem, než je rozsah ochrany prvků PPO. Hrazení jsou většinou vystavěna na ochranu stoleté povodně s několikacentimetrovým přesahem (na zkoumaném území je to přesah 30 cm). Může přijít povodeň s vyšší intenzitou, a pak by hrozilo přelití a zaplavení chráněných území. I v tomto případě, ale dává systém alespoň čas na přípravu a koordinaci následných činností a čas na alternativní ochranu ohroženého území. Škody by nikdy nedosáhly tak velkého rozsahu, jako kdyby tam stále prvky nebyly vůbec žádné.

Publikace Opportunities and drawbacks of mobile flood protection systems (Výhody a nevýhody mobilních protipovodňových systémů) od autorů Baerbel Koppe a Birgitt Brinkmann uvádí, že stálé systémy ochrany před povodněmi (hráze a ochranné stěny) poskytují vysokou úroveň ochrany před povodněmi a potřebují pouze malou údržbu při povodních či mimo ně [43]. Proto jsou tyto stálé prvky často využívány ve vysoce rizikových oblastech. Problémy mohou být v hustě obydlených oblastech, kde není k dispozici žádný prostor pro hrází nebo by tato hrazení zasahovala např. do dopravních linek atd. Zde však mohou být řešením mobilní protipovodňové systémy. Mobilní ochranné systémy mohou být dále použity jako nouzový nástroj proti záplavám v nechráněných odlehlých oblastech nebo jako pomůcka v extrémních situacích. Publikace popisuje tedy výhody i nevýhody určitých mobilních a stálých systému, vzhledem k tomu, že dostupné konstrukce se liší v materiálu, konstrukci, dostupné ochranné výšce nebo v úrovni bezpečnosti. [43] Na území Poděbrad (Kostelní předměstí, Polabec) jsou využívány stále prvky PPO a mobilně stacionární protipovodňové systémy. Na určité odlehlé objekty by mohly být využívány mobilní systémy PPO jako např. na ochranu části Polabecké jízďárny, které není chráněna stálými prvky PPO.

Informování obyvatelstva je podstatný prvek k úspěšné ochraně před povodněmi. Jde o informování během povodně, ale i mimo ni (provádění preventivní činnosti). Informování může být pomocí internetových stránek, tedy především stránek města Poděbrady, za povodně především pomocí KPV (rozhlasů) nebo i pomocí televizního vysílání. V současnosti je naplánovaná modernizace KPV a rozhlasů na území města Poděbrady. Při získávání podkladů pro práci byl zjištěn nedostatek v podobě chybějícího online digitálního povodňového plánu ORP Poděbrady v registru povodňových plánů na webové stránce Ministerstva životního prostředí. Ostatní ORP Středočeského kraje, mají na těchto webových stránkách uvedenou digitální podobu povodňového plánu. Město Poděbrady má zpřístupněný povodňový plán na stránkách města Poděbrady.

Při historických povodních z let 2006 a 2013 byly povodňové škody 44 mil. Kč a 9,5 mil. Kč, v té době ještě na území Poděbrad nebyly žádné systémy PPO. Výstavba těchto systémů má za cíl tyto škody snížit na minimum. Vystavěná prvky PPO z roku 2013 ještě nebyly využity na žádnou větší povodeň.

Na základě výsledků analýz jsou stanovena doporučení ke zvýšení efektivity PPO na části území ORP Poděbrady. Opatření by měla být proveditelná a finančně realizovatelná, aby nedošlo k převýšení vynaložených financí na opatření nad škody způsobené MU. Důležité je promyslet, jak dosáhnout adekvátních opatření.

6.1 Vyhodnocení hypotéz

Hypotéza č. 1 Systém PPO, který je v současnosti využíván na území Poděbrad, je přiměřený vzhledem k ochraně životů, zdraví a majetku. Tato hypotéza byla potvrzena částečně. Poděbrady - Kostelní Předměstí a Polabec jsou dostatečně chráněny prvky PPO, které jsou vystavěny na ochranu proti stoleté vodě s převýšením 30 cm. V Kluku a Velkém Zboží by měla být doplněna ochrana PPO, tyto obce nemají ochranu před povodněmi.

Hypotéza č. 2 Vzhledem k rozvoji území a nutnosti chránit životy, zdraví a majetek je zapotřebí rozšířit PPO na územích (Kluk, Velké Zboží, Přední Lhota), která jsou dosud bez této ochrany. Tato hypotéza byla potvrzena. Ze SWOT analýzy, které vyšla záporně, lze usuzovat potřebu zvýšení protipovodňové ochrany. Analýza rizik ukazuje také zvýšené riziko u záplav a povodní a přívalových dešťů. Pro Kluk a Velké Zboží se objevuje i vysoké riziko. Pro Přední Lhotu je pouze střední riziko a ohrožené území povodní je v této obci oblast tří ulic směřující k obci Polabec. Je tedy potřeba především zvýšení ochrany Kluku a Velkého Zboží. Na ochranu Přední Lhoty by mohl být pořízen mobilní systém PPO na ochranu nejvíce ohrožených budov.

6.2 Doporučení ke zvýšení efektivity protipovodňové ochrany na území Poděbrad

Po zkušenostech s povodněmi z předchozích let (2002, 2006 a 2013) a snaze budoucí povodně eliminovat nebo částečně zmírnit jejich průběh a omezit následky, je potřeba realizovat a modernizovat ochranná protipovodňová opatření. SWOT analýza A uvedená v kapitole 5.10.1 na straně 83 poukazuje na několik silných stránek současných vystavěných systémů PPO na území města Poděbrady. Současně poukazuje na slabé stránky a hrozby, které mohou území ohrožovat. SWOT analýza B uvedená v kapitole 5.10.2 na straně 86 analyzovala území bez vystavěných prvků PPO.

Dále jsou uvedené doporučené návrhy k navýšení efektivity PPO pro část území ORP Poděbrady:

- Efektivně reagovat na vzniklé MU a problémy.
- Navýšit informovanost a vzdělanost pro obyvatelstvo v oblasti povodní.

- Modernizovat současné prvky JSVV a vystavět další.
- Ve vysoce ohrožených místech využívat pro varování obyvatelstva i SMS zprávy.
- Navýšit výstavbu stálých prvků PPO v částech obcí, kde nejsou.
- Pořídit mobilní PPO pro lokální části.
- Modernizovat odbornou techniku a prostředky jednotek SDH.

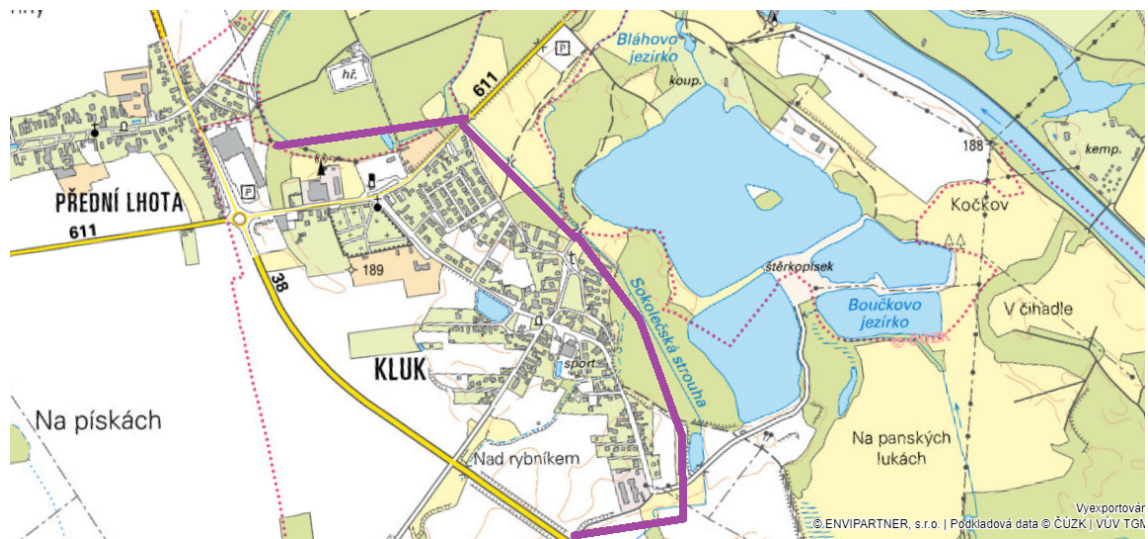
Pro připravenost proti povodním je důležité řešit tuto problematiku i v době mimo povodeň, i protože od roku 2013 na území ORP nedošlo k rozsáhlejšímu povodním. Důležitá je organizace a činnost povodňových orgánů v období povodně i mimo ni. Důležitá je také činnost a nácviky činnosti KŠ obcí v ORP Poděbrady. Podstatné je proškolení všech orgánů v ochraně před povodněmi, a také funkční komunikace na různých úrovních. Z organizačního hlediska je také potřebné vyčleňování finanční rezervy v rozpočtech obcí.

Efektivní reakce na vznik MU a správné postupy souvisí s neustálou připraveností na vznik MU a také s častými cvičeními jednotlivých složek IZS. Další důležitou částí je informovanost a připravenost obyvatelstva v oblasti povodní a ochrany před povodněmi. K tomuto účelu mohou sloužit např.: brožury a informační letáky a jejich propagace a zviditelnění, kurzy nebo přednášky s problematikou povodní na základních a středních školách. Stránky města Poděbrady informují o důležitých souvislostech s povodněmi a odkazují na elektronický povodňový plán. Obyvatelé v oblastech s hrozcím nebezpečím povodně by měli mít povědomí o tom, jak se správně za nastalé povodně zachovat a postupovat, v případě špatných postupů by mohlo dojít k dalším hrozbám.

Důležité je také modernizovat současné prvky JSVV a budovat nové. Modernizace by měla být především v oblastech, kde je špatná slyšitelnost KPV. Budování nových KPV by mělo proběhnout v oblastech nové výstavby a v odlehlých

oblastech. Ve vysoce ohrožených oblastech povodněmi by mohlo být využito varování obyvatelstva i pomocí SMS zpráv. Varování pomocí SMS zpráv je považováno za doplňkovou službu JSVV. Nelze toho využívat samostatně vzhledem k technické povaze mobilních sítí, na kterých by mohlo dojít k výpadkům (např. dodávek elektrické energie či vzniklých úmyslným narušením). Tyto systémy také bývají založeny na dobrovolném nahlašování telefonních čísel.

Již z části vybudovaným opatřením je výstavba stálých prvků PPO a pořízení k nim mobilních částí z roku 2013. Jedná se o zábrany k zamezení rozlivu toků z jejich koryt, což chrání domy, výrobní objekty nebo památky. Výstavba protipovodňových valů, zemních hrází, železobetonových zídek a k nim pořízení mobilních hrazení by mělo být rozšířeno i na další části území, především na část Kluk a Velké zboží. Možná linie PPO okolo obcí Kluk a Velké Zboží je znázorněna fialovou čarou na obrázcích 21 a 22. Doporučovala bych ochranu celých obcí, u obce Kluk by bylo možné vybudovat protipovodňový val a z části železobetonové zídky a využít mobilní hrazení na cesty a silnice. Velké Zboží by mohlo mít vedené železobetonové zídky okolo cyklostezky u Labe stejně jako tomu je u části hrazení Kostelního Předměstí.

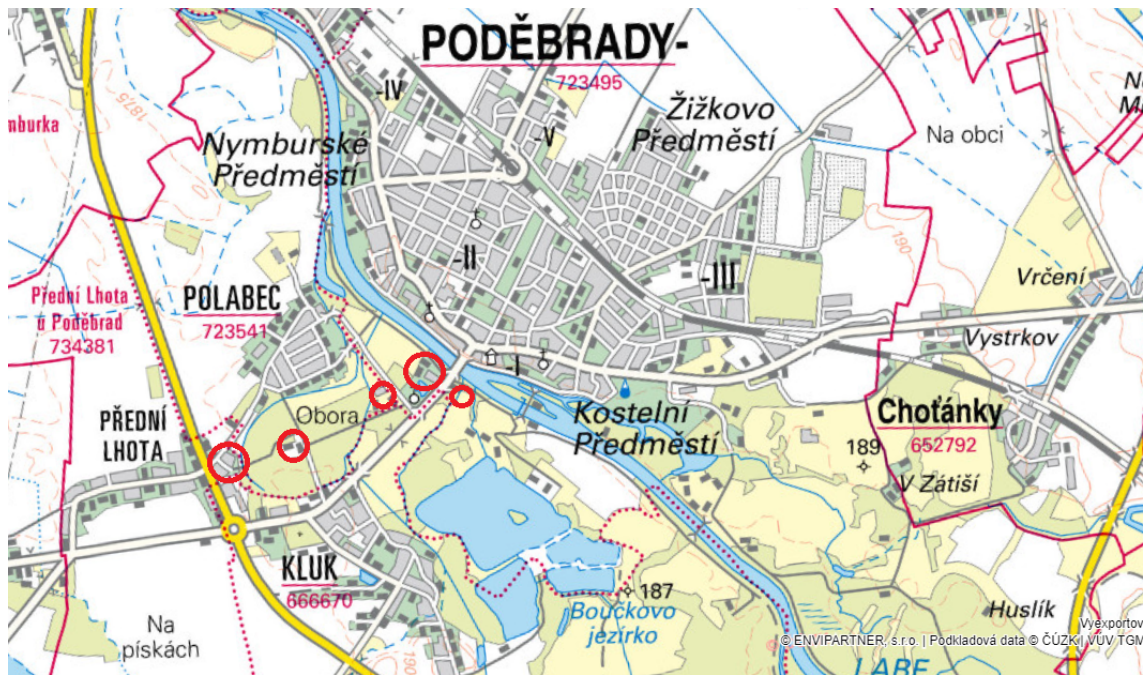


Obrázek 21: Kluk - možná linie PPO [18]



Obrázek 22: Velké Zboží - možná linie PPO [18]

Doporučuji také dovybavení města mobilními prvky PPO. Tyto prvky mohou být využity na ochranu lokálních či odlehlých částí nebo na ochranu jednotlivých domů či několika domů. Mohly by být využity na ochranu Jízdárny v Polabci (kde by bylo především potřeba chránit obytné a restaurační části), odlehlých obytných domů, nebo i tam, kde nejsou stálé prvky PPO (Kluk a Velké Zboží). Mobilní protipovodňové systémy na ochranu mohou být použity např. hradidlové systémy, gabionové systémy drátěných košů nebo plastové stěny. Na obrázku 23 jsou červeně zvýrazněny objekty nebo skupiny objektů, které by mohly být chráněny mobilními protipovodňovými systémy. Jedná se o objekty na levém břehu Labe v blízkosti koryta řeky, dále jízdárna a restaurační a rekreační zařízení v oboře nebo by mohly být chráněny vybrané objekty v Přední Lhotě, které by byly nejvíce ohroženy v případě povodně.



Obrázek 23: Objekty pro ochranu mobilními prvky [18]

Zvýšení modernizace odborné techniky a věcných prostředků jednotlivých jednotek SDH obcí, by mohla zahrnovat pořízení potřebných nezbytných prostředků a techniky využitelné k záchranným pracím (např. motorové čluny) nebo k likvidačním pracím (např. vysoušeče, plovoucí čerpadla atd.). Provádění prohlídek a kontrol na vodních tocích a vodních dílech je nezbytnou součástí ochrany před povodněmi. Čištění koryt na vodních tocích, které proběhlo v posledních letech na částech břehů Labe, zahrnuje vybagrování a odstranění naneseného odpadu a šterku.

Nová výstavba v záplavových oblastech by měla být v souladu s územním plánem ORP. V oblastech s vysokým povodňovým ohrožením nová výstavba není povolována, ale v oblastech se středním a nízkým ohrožením bývá povolena výstavba. V záplavových územích by měla být snížena nová výstavba v souladu s územním plánem ORP.

Nová výstavba v záplavových územích má vliv na možný průběh povodně z důvodů odtokových možností, které jsou zhoršené na zpevněných plochách v zastavěných oblastech. Proto jsou důležité správné a vhodné odtokové poměry a dostatečně vybudovaný kanalizační systém s instalací zpětných klapek. Při zvýšení dešťových srážek nemohou městské kanalizace pojmout takové množství vody. Zpětné klapky slouží k tomu, aby voda kanalizací odtékala pryč a nevracela se kanalizací zpět, tedy ven na místa, kam by se z toků vůbec nedostala. Výstavba v záplavových územích má svoje stanovená pravidla, která musí být splněna, jde např. o pevné základy, speciální nátěry na zdi budov a na dřevo, nebudovat sklepy, zvýšit izolaci atd.

Současný stav protipovodňových opatření, je spolehlivý a účinný. Nejohroženější část Poděbrad (Kostelní Předměstí) a obec Polabec jsou chráněny výstavbou PPO, pravidelně jsou prováděna cvičení na nácvik výstavby PPO, pravidelně jsou prováděny i kontroly funkčnosti vystavěných PPO. Existuje elektronický povodňový plán města Poděbrady. Přesto je potřeba dále rozvíjet oblast problematiky povodní a být připraveni na možný vznik a průběh hrozících povodní.

7 Závěr

V rámci této práce byla analyzována dostatečnost současného systému povodňové ochrany nacházející se na vybraném území ORP Poděbrady. V teoretické části práce byly popsány základní pojmy spojené s problematikou povodní. Dále byla uvedena charakteristika sledovaného území Poděbrad a částí města Kluk, Polabec, Přední Lhota a Velké Zboží. Teoretická část práce zahrnuje i historické povodně a obecné srovnání povodní z roku 2006 a 2013.

V praktické části práce byly popsány ohrožené a ohrožující objekty a byla provedena analýza rizik pomocí rizikového kalkulátoru RISKAN pro záplavová území. Na území Poděbrad - Kostelní Předměstí a Polabec jsou vybudovány stálé protipovodňové systémy (zemní hrazení, železobetonové zídky a valy), na které lze připevnit mobilní hrazení. Zábrany by měly chránit před stoletou vodou s rezervou 30 cm. Škody po výstavbě PPO by měly být mnohonásobně nižší než bez této ochrany. Zábrany však ještě nebyly využity na žádnou větší povodeň. Dále byla provedena SWOT analýza PPO. Byly provedeny dvě SWOT analýzy pro území s vystavěnými prvky PPO, tedy pro Poděbrady - Kostelní Předměstí a Polabec, kde výsledek analýzy byl kladná hodnota 2,49. Druhá analýza byla pro území bez vystavěných prvků PPO, Kluk, Velké Zboží a Přední Lhota zde byl výsledek záporný -2,30.

Závěrem bylo uvedeno doporučení pro další rozvoj povodňového systému v daném území. Práce může sloužit k dalšímu využití městu Poděbrady a jako podklad k rozšíření PPO. Úplná ochrana před povodněmi nemůže být zaručena, a proto je důležité neustále pracovat na zlepšení stávajících vybudovaných systému a vybudovat nové v ohrožených částech. Důležité je také budovat dostatečné personální zajištění a pravidelně provádět cvičení, která slouží k přípravě na povodně a k nácviku výstavby mobilních protipovodňových prvků.

Seznam použitých symbolů a zkratek

BR	Bezpečnostní rada
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IZS	Integrovaný záchranný systém
JSVV	Jednotný systém varování a vyzoomění
JPO	Jednotka požární ochrany
KPV	Koncové prvky varování
KŠ	Krizový štáb
KÚ	Krajský úřad
MěÚ	Městský úřad
NPR	Národní přírodní rezervace
ORP	Obec s rozšířenou působností
OÚ	Obecní úřad
PČR	Policie České republiky
PK	Povodňová komise
PPO	Protipovodňová ochrana

SDH	Sbor dobrovolných hasičů
SO	Správní obvod
SPA	Stupeň povodňové aktivity
SSRN	System selektivního radiového návěštění
TS	Technické služby
ÚPK	Ústřední povodňová komise

Použitá literatura

- [1] Adamec, V.: *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, první vydání, 2012, ISBN 978-80-7385-118-7.
- [2] Seznam předpisů vztahujících se k ochraně před povodněmi. *Informační portál Karlovarského kraje*, [online]. [cit. 2021-11-07]. Dostupné z:http://webmap.kr-karlovarsky.cz/dpp/pub_555762/x_predpisy.htm.
- [3] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). ÚZ č. 1422 - Životní prostředí. Ostrava: Sagit. 2003- , ISBN 978-80-7488-458-0.
- [4] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. ÚZ č. 1300 - Krizové zákony, HZS, Požární ochrana, Obnova území. Ostrava: Sagit. 2007- , ISBN 978-80-7488-333-0.
- [5] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). ÚZ č. 1300 - Krizové zákony, HZS, Požární ochrana, Obnova území. Ostrava: Sagit. 2007- , ISBN 978-80-7488-333-0.
- [6] Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky. *Ministerstvo životního prostředí*, [online]. 2000. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z:http://eagri.cz/public/web/file/365715/Strategie_ochrany_pred_povodnemi.pdf.
- [7] Analýza hrozeb pro Českou republiku. *Hasičský záchranný sbor České republiky*, [online]. 2015. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z:<http://www.hzscr.cz/soubor/analyza-hrozeb-zprava-pdf.aspx>.
- [8] Audit národní bezpečnosti. *Ministerstvo vnitra České republiky*, [online]. 2016. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z:<https://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Audit-narodni-bezpecnosti-20161201.pdf>.

- [9] Bezpečnostní strategie České republiky 2015. *Ministerstvo zahraničních věcí České republiky*, [online]. 2015. [cit. 2021-11-08]. ISBN 978-80-7441-005-5. Dostupné z:<https://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/bezpecnostni-strategie-2015.pdf>.
- [10] Čamrová, L.: *Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích*. Praha: IREAS, Institut pro strukturální politiku, vyd. 1 vydání, 2007, ISBN 978-80-86684-48-2.
- [11] Brázdil, R.: *Historie počasí a podnebí v Českých zemích*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, první vydání, 2005, ISBN 80-210-3864-0.
- [12] Martínek, B.: *Ochrana člověka za mimořádných událostí*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, vyd. 2., opr. a rozš. vydání, 2003, ISBN 80-86640-08-.
- [13] Blažková, K.; kol.: *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, vydání první vydání, 2015, ISBN 978-80-86466-62-0.
- [14] Just, T.: *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. Praha: Český svaz ochránců přírody, 2005, ISBN 80-239-6351-1.
- [15] Cempírková, S.; Rathauský, Z.; Richter, R.; aj.: *Povodeň*. Praha: Centrum pro bezpečný stát, vydání 2 vydání, 2015, ISBN 978-80-905615-1-9.
- [16] Kratochvílová, D.; Folwarczny, L.: *Ochrana obyvatelstva*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, druhé vydání, 2013, ISBN 978-80-7385-134-7.
- [17] SO ORP Poděbrady. *Český statistický úřad*, [online]. 2020. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z:https://www.czso.cz/csu/xs/so_orp_podebrady.

- [18] Poděbrady - Protipovodňová opatření. *Elektronický Digitální Povodňový Portál: EDPP.CZ*, [online]. [cit. 2021-02-03]. Dostupné z:<https://www.edpp.cz/protipovodnova-opatreni/podebrady>.
- [19] Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2020. *Český statistický úřad*, [online]. 2020. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z:<https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>.
- [20] Hruban, R.: Klimatické oblasti dle Evžena Quitta (1971) [online]. *Moravske-Karpaty.cz*, 2019. [cit. 2021-11-22]. Dostupné z:<http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/>.
- [21] Šmilauerová, E.: *Poděbrady v proměnách staletí*. Praha: Scriptorium, vyd. 1 vydání, 2001, ISBN 80-86197-62-x.
- [22] Šmilauerová, E.: *Poděbrady v proměnách staletí II*. Praha: Scriptorium, vyd. 1 vydání, 2001-, ISBN 80-86197-30-1.
- [23] Povodně v České republice. *112*, ročník XIV, č. 4/2015, 2015: str. Příloha, ISSN 1213-7057.
- [24] Daňhelka, J.: *Povodně v České republice v červnu 2013*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, první vydání, 2014, ISBN 978-80-87577-41-7.
- [25] Výtah z: Zpráva o hodnocení krizové situace a přijatých opatření: Poděbrady, 2006.
- [26] Výtah z: Zpráva o hodnocení krizové situace a přijatých opatření: Poděbrady, 2013.
- [27] Povodňový informační systém. *MŽP ČR, Hydrosft Veleslavín, s.r.o. Verze: 3.0.0*, [online]. 2021. [cit. 2021-02-14]. Dostupné z:<http://povis.cz/html/>.
- [28] Procházková, D.: *Analýza a řízení rizik*. V Praze: České vysoké učení technické, 2011, ISBN 978-80-01-04841-2.

- [29] Šefčík, V.: *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, vyd. 1 vydání, 2009, ISBN 978-807-3186-968.
- [30] T-soft.cz [online]. 2014. [cit. 2021-02-22]. Dostupné z:<http://www.tsoft.cz/3/>.
- [31] Skřivánková, K.; Polášková, J.; Fröhlich, T.: *Riskan Uživatelský manuál*. Praha: T-SOFT a.s., 2012. id 22065.
- [32] Matějka, J.: Moderní obec: Protipovodňová ochrana: Gabionové systémy. [online]. 2013. [2021-04-01]. Dostupné z:<https://www.moderniobec.cz/protipovodnova-ochrana-gabionove-systemy/>.
- [33] Juráň, M.; Matějka, J.: *Mobilní protipovodňové systémy*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, vyd. 1 vydání, 2010, ISBN 978-80-86640-62-4.
- [34] Plate, E. J.: Flood risk and flood management. *Journal of Hydrology*, ročník 267, č. 1, [online]. 2002: s. 2–11, [cit. 2021–02–22], ISSN 0022-1694, doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(02\)00135-X](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(02)00135-X), advances in Flood Research. Dostupné z:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002216940200135X>.
- [35] Kovář, M.: *Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, vyd. 1 vydání, 2003, ISBN 80-86640-17-5.
- [36] ADONIX, s. s. r.: Provozní řád objektů protipovodňové ochrany města Poděbrad: Kostelní předměstí a Polabec, 2013.
- [37] POVODŇOVÝ PLÁN MĚSTA PODĚBRADY. *Elektronický Digitální Povodňový Portál*, [online]. [cit. 2021-02-05]. Dostupné z:<https://www.edpp.cz/povodnovy-plan/podebrady/>.

- [38] Hlásná a předpovědní povodňová služba. *Český hydrometeorologický ústav*, [online]. [cit. 2021-02-05]. Dostupné z:https://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_main.php?fkat=HLPRF.
- [39] Krömer, A.; Musial, P.; Folwarczny, L.: *Mapování rizik*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, první vydání, 2010, ISBN 978-80-7385-086-9.
- [40] Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 2021-02-14]. Dostupné z:www.mzp.cz.
- [41] Říha, J.: *Riziková analýza záplavových území*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, vyd. 1 vydání, 2005, ISBN 978-80-7204-404-7.
- [42] Menne, B.; Murray, V.: *Floods in the WHO European Region: health effects and their prevention*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe, c2013, ISBN 978-92-890-0011-6.
- [43] KOPPE, B.; BRINKMANN, B.: OPPORTUNITIES AND DRAWBACKS OF MOBILE FLOOD PROTECTION SYSTEMS. *Coastal Engineering Proceedings*, ročník 32, [online]. 2002: s. 1–14, [cit. 2021-02-22]. Dostupné z:<https://doi.org/10.9753/icce.v32.management.24>, ISSN 2156-1028.
- [44] Mobilní protipovodňové zábrany a opatření: Protipovodňová opatření - ochrana území, objektů. [online]. 2018. [2021-04-01]. Dostupné z:<https://www.eko-system.cz/>.
- [45] Mužík, M.: Hasiči si v Poděbradech – Polabci vyzkoušeli nácvik stavby protipovodňových zábran. *Požáry.cz*, [online]. 2014. [2021-03-30]. Dostupné z:<https://www.pozary.cz/clanek/96080-hasici-si-v-podebradech-polabci-vyzkouseli-nacvik-stavby/-protipovodnovych-zabran/>.

- [46] Jilemnický, M. S.: V Poděbradech budují protipovodňové valy. *Nymburský deník.cz*, [online]. 2013. [2021-03-30]. Dostupné z: https://nymbursky.denik.cz/zpravy_region/pdy_protipovoden.html.

Seznam obrázků

1	Poděbrady a vyznačené obce [18]	27
2	Protipovodňová ochrana Kostelní Předměstí a Polabec [18]	49
3	Kostelní Předměstí - vyznačená linie PPO [18]	50
4	Polabec - vyznačená linie PPO [18]	50
5	Povodňové nebezpečí při Q100 [40]	58
6	Povodňové nebezpečí při Q5 [40]	58
7	Povodňové ohrožení [40]	59
8	Povodňové riziko [40]	60
9	Ohrožené objekty [18]	62
10	Ohrožující objekty [37]	63
11	Náhled přehledu zranitelnosti aktiv - Poděbrady	74
12	Náhled přehledu zranitelnosti aktiv - Kluk a Velké Zboží	75
13	Náhled přehledu zranitelnosti aktiv - Polabec, Přední Lhota, Obyvatelstvo a Doprava	76
14	Náhled přehledu výsledných rizik - Poděbrady	77
15	Náhled přehledu výsledných rizik - Kluk a Velké Zboží	78

16	Náhled přehledu výsledných rizik - Polabec, Přední Lhota, Obyvatelstvo a Doprava	79
17	Přehled výsledných rizik	80
18	Přehled výsledných rizik skupin aktiv a skupin hrozeb	81
19	Graf výsledných rizik	82
20	Graf rizika živelních pohrom	82
21	Kluk - možná linie PPO [18]	97
22	Velké Zboží - možná linie PPO [18]	98
23	Objekty pro ochranu mobilními prvky [18]	99
24	Mapa s obcemi ve SO ORP Poděbrady [37]	115
25	Hradidlový systém - ochrana dveří [44]	116
26	Gabionový díl - drátěný koš [32]	116
27	Gabionový systém košů [32]	117
28	Polabec - mobilní PPO [45]	118
29	Polabec PPO s objezdovou částí	118
30	Polabec - pohled na protipovodňový val [45]	119
31	Polabec protipovodňový val	120
32	Polabec protipovodňový val okolo silnice	120

33	Polabec železobetonová zídka a val	121
34	Poděbrady - Kostelní Předměstí výstavba PPO [46]	122
35	Poděbrady - Kostelní Předměstí PPO	122
36	Poděbrady - Kostelní Předměstí železobetonové zídky	123
37	Poděbrady - Kostelní Předměstí PPO	124
38	Oblasti s významným povodňovým rizikem - výřez ORP Poděbrady [40]	125
39	Oblasti s významným povodňovým rizikem [40]	126
40	Objízdné trasy na území města Poděbrady při povodni [37]	127

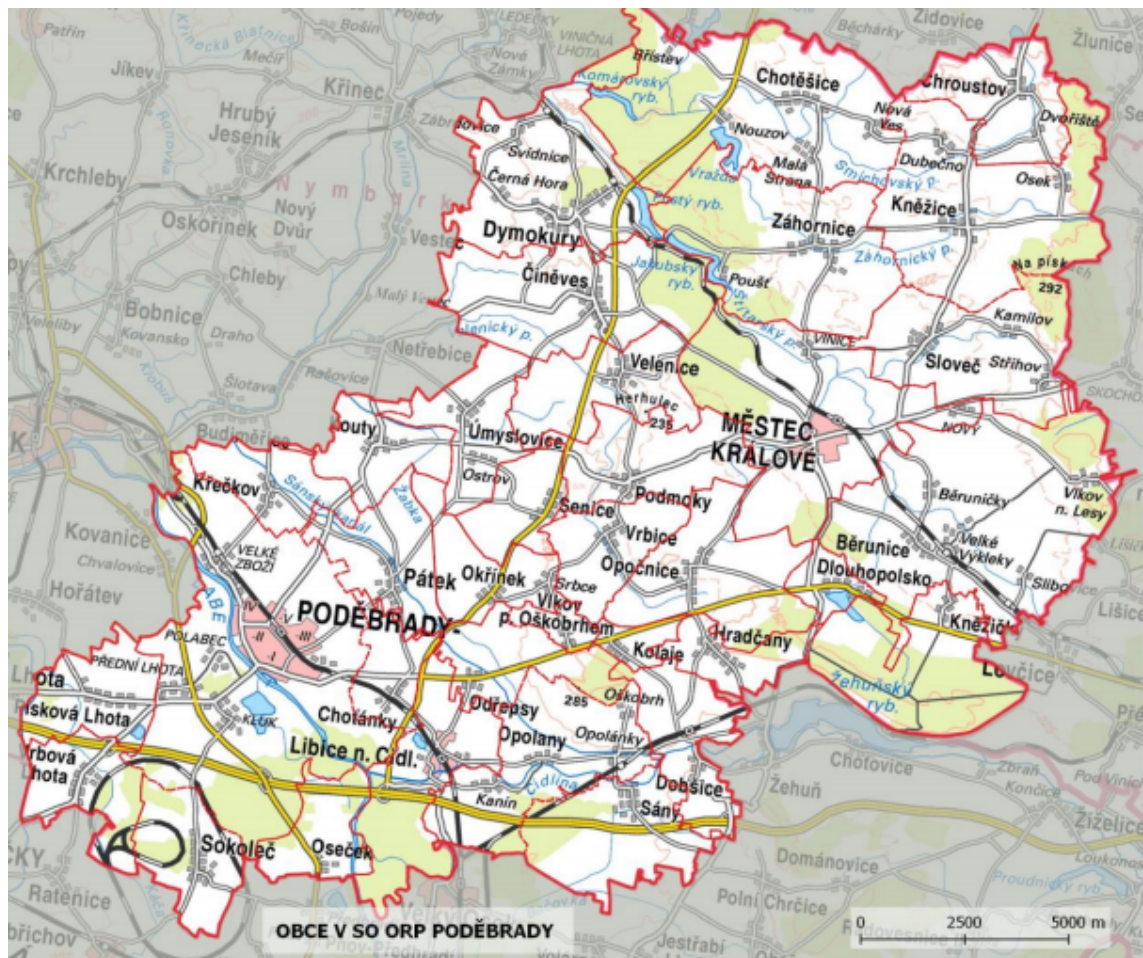
Seznam tabulek

1	Klimatická charakteristika teplé oblasti T2 [20]	29
2	Srovnání povodně 2006 a povodně 2013	41
3	Rozsahy hodnot [31]	46
4	Výsledné riziko [31]	46
5	Protipovodňová opatření - Kostelní Předměstí a Polabec [18]	49
6	Hlásné profily [38]	54
7	Přehled koncových prvků varování [37]	56
8	Ohrožující objekty [37]	64
9	Hrozby	68
10	Aktiva - část Poděbrady	70
11	Aktiva - část Kluk a Velké Zboží	71
12	Aktiva - část Polabec a Přední Lhota	72
13	SWOT analýza A území s vystavenými prvky PPO	84
14	Rozepsané koeficienty SWOT analýzy A	85
15	SWOT analýza B území bez vystavených prvků PPO	86
16	Rozepsané koeficienty SWOT analýzy B	87

Seznam příloh

Mapa ORP Poděbrady	115
Protipovodňové systémy	116
Polabec - Protipovodňová ochrana	118
Poděbrady - Kostelní Předměstí - Protipovodňová ochrana	122
Vyznačené oblasti s povodňovým rizikem	125
Objízdne trasy na území města Poděbrady	127

Mapa ORP Poděbrady



Obrázek 24: Mapa s obcemi ve SO ORP Poděbrady [37]

Protipovodňové systémy



Obrázek 25: Hradidlový systém - ochrana dveří [44]



Obrázek 26: Gabionový díl - drátěný koš [32]



Obrázek 27: Gabionový systém košů [32]

Polabec - Protipovodňová ochrana



Obrázek 28: Polabec - mobilní PPO [45]



Obrázek 29: Polabec PPO s objezdovou částí



Obrázek 30: Polabec - pohled na protipovodňový val [45]



Obrázek 31: Polabec protipovodňový val



Obrázek 32: Polabec protipovodňový val okolo silnice



Obrázek 33: Polabec železobetonová zídka a val

Poděbrady - Kostelní Předměstí - Protipovodňová ochrana



Obrázek 34: Poděbrady - Kostelní Předměstí výstavba PPO [46]



Obrázek 35: Poděbrady - Kostelní Předměstí PPO

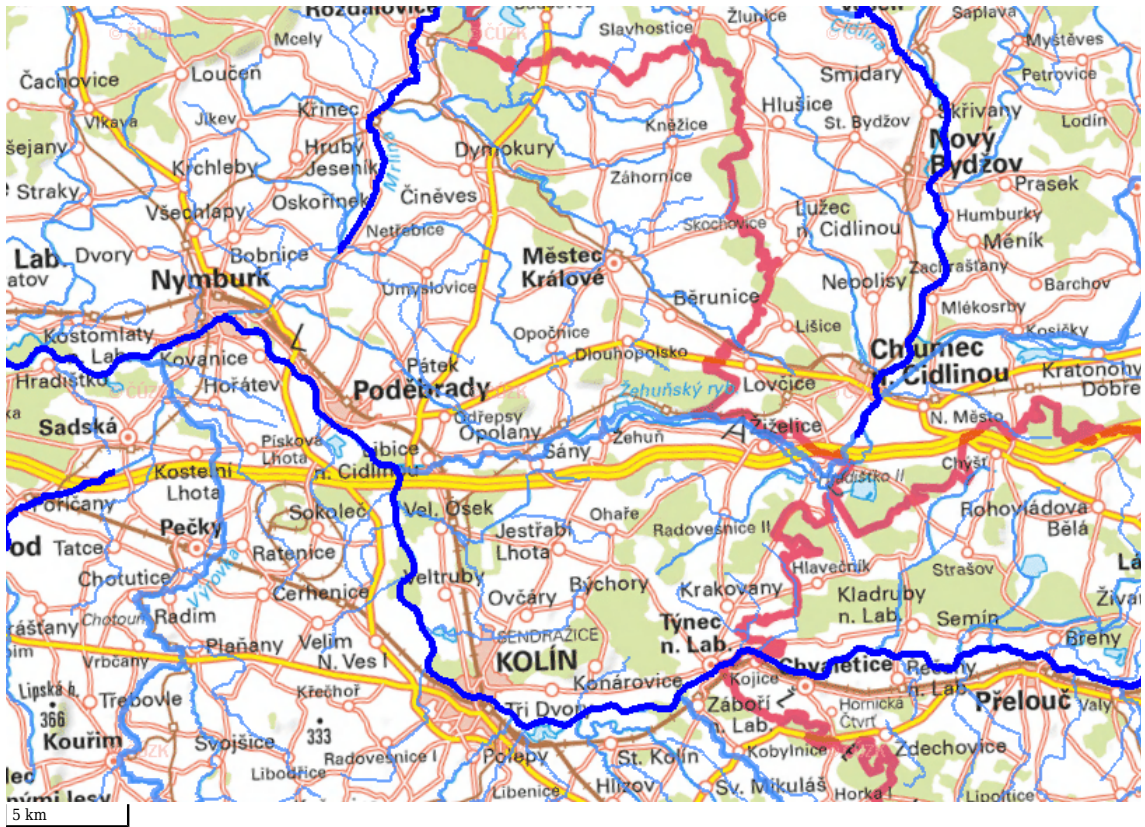


Obrázek 36: Poděbrady - Kostelní Předměstí železobetonové zídky

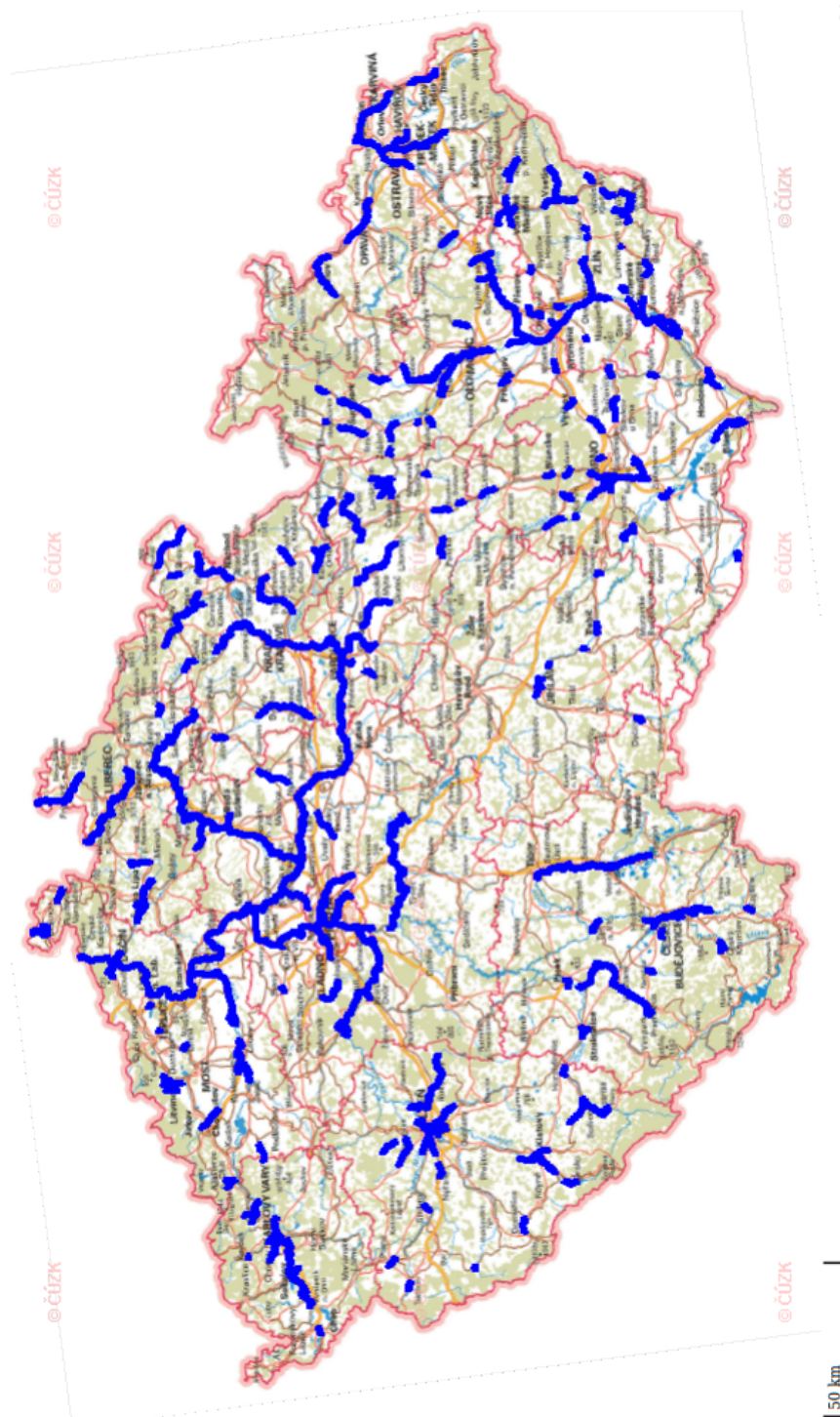


Obrázek 37: Poděbrady - Kostelní Předměstí PPO

Vyznačené oblasti s povodňovým rizikem



Obrázek 38: Oblasti s významným povodňovým rizikem - výřez ORP Poděbrady [40]



Obrázek 39: Oblasti s významným povodňovým rizikem [40]

Objízdné trasy na území města Poděbrady



Obrázek 40: Objízdné trasy na území města Poděbrady při povodni [37]