



TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

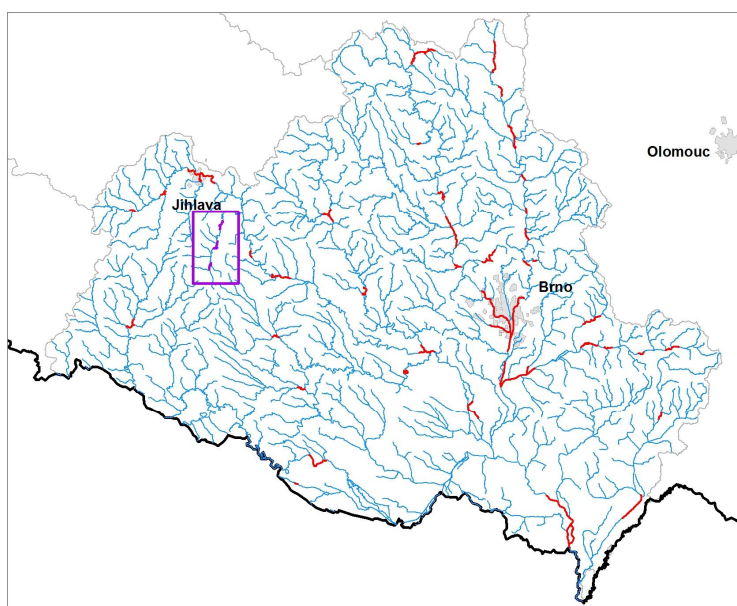
DÍLČÍ POVODÍ DYJE

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA – MAPY POVODŇOVÉHO OHROŽENÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK

BRTNICE – 10100156_1 (PM-93) - Ř. KM 9,540 – 12,117

BRTNICE – 10100156_2 (PM-61) - Ř. KM 16,117 – 18,632

BRTNICE – 10100156_3 (PM-60) - Ř. KM 23,127 – 24,981



ZÁŘÍ 2013





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

DÍLČÍ POVODÍ DYJE

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA – MAPY POVODŇOVÉHO OHROŽENÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK

BRTNICE – 10100156_1 (PM-93) - Ř. KM 9,540 – 12,117

BRTNICE – 10100156_2 (PM-61) - Ř. KM 16,117 – 18,632

BRTNICE – 10100156_3 (PM-60) - Ř. KM 23,127 – 24,981

Pořizovatel:



Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

Zhotovitel:



Pöyry Environment a.s.
Botanická 834/56
Brno, PSČ 602 00

V BRNĚ, ZÁŘÍ 2013

Obsah

1	Seznam zkratek a symbolů	4
2	Popis zájmového území	5
2.1	Všeobecné údaje	6
3	Vstupní data pro vyjádření povodňového rizika	8
3.1	Hlavní podklady pro stanovení zranitelnosti	8
3.1.1	Územně plánovací dokumentace obcí (Územní plány)	8
3.1.2	Objekty geodatabáze Zabaged	8
3.1.3	Ortofotomapy	8
3.1.4	Terénní průzkum	8
3.1.5	Internetové stránky jednotlivých měst a obcí	8
3.2	Mapové podklady	9
4	Postupy vyjádření povodňového rizika	10
4.1	Výpočet intenzity povodně	10
4.2	Stanovení povodňového ohrožení	10
4.3	Stanovení zranitelnosti území	10
4.3.1	Příprava dat	10
4.3.2	Vymezení citlivých objektů	11
4.4	Stanovení povodňového rizika	11
5	Interpretace výsledků	12
5.1	Popis povodňového ohrožení a rizika	12
5.2	Citlivé objekty	13
6	Seznam literatury	13

1 Seznam zkratek a symbolů

Zpráva je zpracována dle Standardizačního minima pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik [2] a jsou v ní používány zkratky uvedené v následující tabulce.

Tab. č. 1 Seznam zkratek a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
CEVT	Centrální evidence vodních toků
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
Q _N	průtok s dobou opakování N-let (5, 20, 100 a 500 let)
PVPR	Předběžné vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem
RZM	Rastrová základní mapa
SHP	Shape file – vektorový formát firmy ESRI
TPE	Technicko-provozní evidence
ÚP	Územní plán
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
ÚAP	Územně analytické podklady
ZE	Kategorie zranitelnosti Zeleň

2 Popis zájmového území

Předmětem řešeného území jsou úseky na řece Brtnici v km 10,325 – 12,898, 17,026 – 19,512 a 24,082 – 25,906. *

Tab. č. 2 Základní informace o řešeném úseku

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek - konec	ČHP
10100156_1	PM-93	Brtnice	10,325 – 12,898	4-16-01-072
10100156_2	PM-61	Brtnice	17,026 – 19,512	4-16-01-070 4-16-01-068
10100156_3	PM-60	Brtnice	24,082 – 25,906	4-16-01-064 4-16-01-062

*) Komentář k používané kilometrži toku

Kilometráž uvedená v názvu úseku se liší od kilometráže používané při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik. Kilometráž uvedená u názvů úseku vychází z „Předběžného vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem“ (PVPR) a bude v rámci projektu používána jen jako identifikátor jednotlivých úseků.

V celém projektu bude používána kilometráž, která vychází z již zpracovaných studií Povodí Moravy, s.p. Kilometráž Brtnice, používaná při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik, byla ponechána z geodetického zaměření koryta z roku 2009. V tabulce č. 3 je uvedeno srovnání staničení dle PVPR a dle geodetického zaměření.

Tab. č. 3 Srovnání staničení Brtnice

Tok (prac. číslo úseku)	Staničení dle PVPR	Staničení používané v projektu
Brtnice (PM-93)	9,540 – 12,117	10,325 – 12,898
Brtnice (PM-61)	16,117 – 18,632	17,026 – 19,512
Brtnice (PM-60)	23,127 – 24,981	24,082 – 25,906

V povodí Brtnice se nachází celkem 34 malých vodních nádrží. Přímo na toku Brtnici jsou vybudovány rybníky Návesní a Vidlák (nad PM-60), Zlatomlýň a Strážov (mezi PM-60 a PM-61), Kněžický (PM-61), Rychlovský (mezi PM-61 a PM-93).

Přítoky Brtnice jsou Horský potok a Hladovský potok (nad PM-60), Koryta (PM-60), Karlínský potok a Bělohávek (mezi PM-60 a PM-61), Kněžický potok (PM-61), Jestřebský potok (mezi PM-61 a PM-93), Špitálský potok (PM-93).

2.1 Všeobecné údaje

Brtnice

Plocha povodí Brtnice je 122,070 km², tvar povodí je mírně protáhlý, ve směru sever – jih. Průměrná lesnatost povodí je 30 %. Výšková kóta při ústí do Jihlavy je 426 m n.m., rybník v prameništi v obci Lesná je ve výšce 653 m n.m. Celkový výškový rozdíl ústí a pramene je 227m a průměrný spád toku je 7,49 ‰.

Povodí řeky Brtnice náleží z geologického hlediska k celku Českého masivu a je tvořeno hlavně metamorfovanými horninami, zejména rulami a magmatity.

Úsek 10100156_1 (PM-93), Brtnice, km 10,325 – 12,898

V řešeném úseku protéká Brtnice katastrálním územím Brtnice. Horní začátek úseku je v extravilánu nad zástavbou obce Brtnice. Koryto zde má tvar jednoduchého lichoběžníka. V obci je koryto sevřené mezi zástavbou a je obdélníkového příčného profilu s kamennými zdmi. V prostoru za mostem legionářská je tvar koryta opět lichoběžníkový s občasnými zdmi. Na konci úseku jsou na obou březích ČOV a na pravém břehu průmyslový areál. Úsek končí na soutoku se Špitálským potokem. V zájmovém území jsou čtyři mosty, čtyři lávky a jeden jez. Zájmový úsek Brtnice je ve správě Povodí Moravy, s.p.

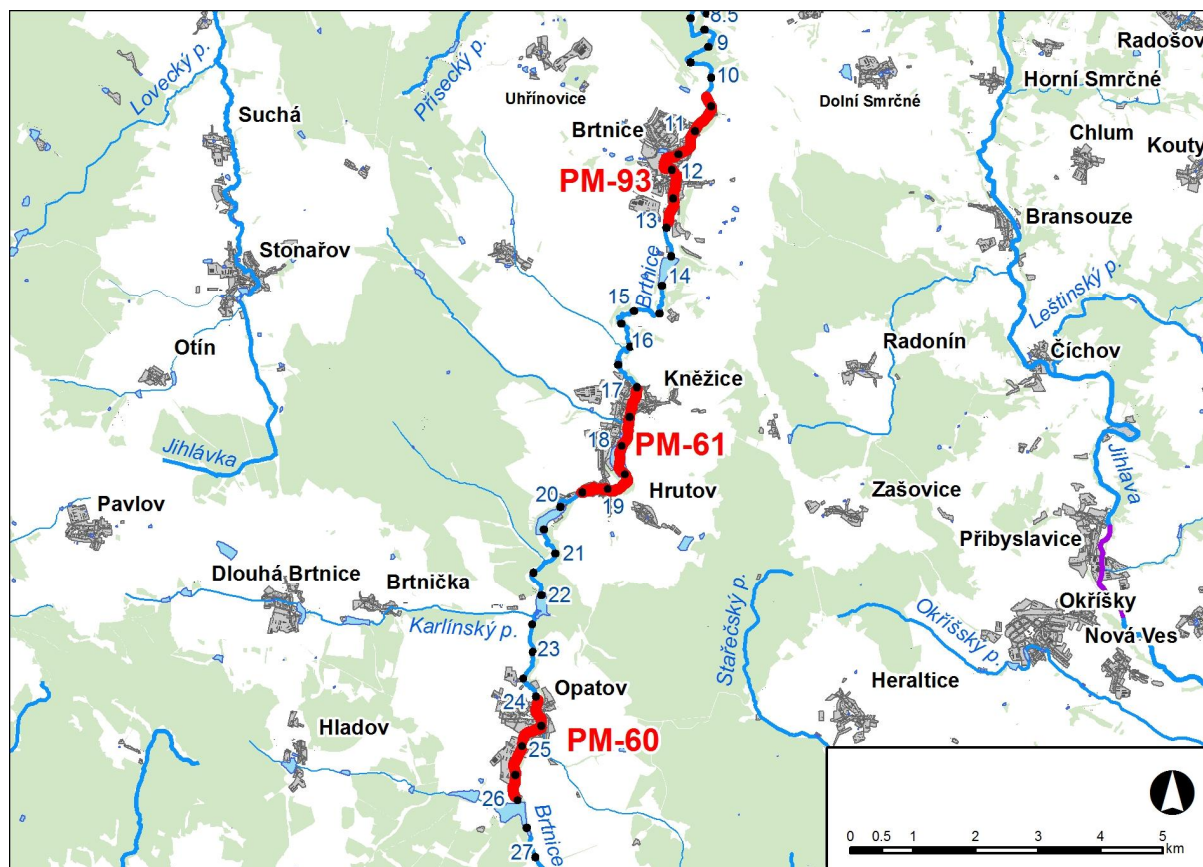
Úsek 10100156_2 (PM-61), Brtnice 17,026 – 19,512

V řešeném úseku protéká Brtnice katastrálním územím Kněžice u Třebíče a Brodce. V horní části úseku protéká tok obcí Brodce, kde je několik rodinných domků v blízkosti toku. Dále je na toku Kněžický rybník s hrází v obci Kněžice. Pod rybníkem protéká Brtnice obcí Kněžice. Dolní konec úseku je na soutoku Brtnice s bezejmenný PB přítokem z kú. Vísky. Koryto má tvar jednoduchého lichoběžníka. V zájmovém území jsou dva mosty. Zájmový úsek Brtnice je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Úsek 10100156_3 (PM-60), Brtnice 24,082 – 25,906

V řešeném úseku protéká Brtnice katastrálním územím Opatov na Moravě. Horní začátek úseku je pod rybníkem Vidlák. Dále je na LB zemědělské družstvo a na PB rodinné i činžovní domy. Brtnice protéká obcí Opatov, kde se stýká s Vávrovským potokem. Koryto je v horní části spíše neupravené, později má tvar jednoduchého lichoběžníka nebo obdélníka a je opevněno kamenným pohozem či dlažbou do betonu. V obci Opatov je mnoho mostů, lávek a stupňů. Zájmový úsek Brtnice je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



3 Vstupní data pro vyjádření povodňového rizika

Jako vstupní data pro zpracování map povodňového ohrožení a rizik sloužily mapové podklady a mapy povodňového nebezpečí podrobně popsané v části B. Konkrétně se jednalo o mapu hloubek a rychlostí, která je výstupem hydrodynamického modelu. U stanovení zranitelnosti se vycházelo z podkladů, které jsou podrobněji popsány v následujících kapitolách.

3.1 Hlavní podklady pro stanovení zranitelnosti

Jako hlavní podklad při získávání informací ohledně využití území sloužily územně plánovací dokumentace obcí. Ty byly doplněny o informace z geodatabáze ZABAGED®, ortofotomapy, terénního průzkumu, internetových stránek jednotlivých měst a obcí a internetové mapy.

3.1.1 Územně plánovací dokumentace obcí (Územní plány)

Záplavové území zasahuje do území obcí uvedených v tabulce č. 4. Pro tyto obce bylo nutné získat platné ÚPD, které spravují jednotlivé obce na obecním úřadě. Přehled získaných dat a jejich formáty pro dotčené obce je uveden v tabulce 4.

Tab. č. 4 Přehled získaných dat a jejich formátů pro dotčené obce

p. č.	ORP	Název obce	ÚP	Rok schválení	formáty platných ÚPD			ÚAP	Rok schválení	Formát platných ÚAP
					vektor	rastr	papír			
1	Třebíč	Opatov	ano	2010	DWG			ano	2008	PDF
2	Jihlava	Kněžice	ano	2007	DGN			ano	2010	PDF
3	Jihlava	Brtnice	ano	2010	DGN			ano	2010	PDF

3.1.2 Objekty geodatabáze Zabaged

Jako podpůrný podklad sloužila geodatabáze ZABAGED®. Jedná se o digitální geografický model území České republiky, který svou přesností a podrobností zobrazení geografické reality odpovídá přesnosti a podrobnosti Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000 (ZM 10) [4]. Jejím zpracovatelem a garantem obsahu je Český úřad zeměměřický a katastrální. Tento podklad poskytlo Povodí Moravy s.p. a jedná se o nejnovější verzi z roku 2011.

3.1.3 Ortofotomapy

Ortofotomapy sloužily ke zjištění současného stavu a doplnění způsobu využití ploch v zájmovém území. Ortofotomapy byly pořízeny v roce 2010 s velikostí nejmenšího elementu ortofotomapy 25 cm [5].

3.1.4 Terénní průzkum

U stanovení zranitelnosti byl hlavní podklad ÚPD doplněn rovněž o poznatky získané z terénního průzkumu. Ten proběhl dne 11.9.2012. V rámci pochůzky byla pořízena fotodokumentace objektů. Zjištění z terénního průzkumu jsou uvedena ve zprávě B, kapitola 3.3.

3.1.5 Internetové stránky jednotlivých měst a obcí

Dalším doplňkovým podkladem byly informace z internetových stránek jednotlivých měst a obcí [7] a internetové mapy.

3.2 Mapové podklady

Mapové podklady jsou použity převážně u výsledných mapových výstupů map povodňového nebezpečí, ohrožení a povodňového rizika, popř. při hledání doplňujících informací při zpracování těchto map.

Ortofotomapy – formát JPEG, pořízení 2010, velikost nejmenšího elementu ortofotomapy 25 cm [5].

RZM 10 – Rastrová základní mapa 1: 10 000, z vektorového topografického modelu ZABAGED®, ČÚZK, Měřítko 1 : 10 000, velikost pixelu 0,64 m.

4 Postupy vyjádření povodňového rizika

Hlavní kroky nutné k vyjádření povodňového rizika jsou:

- Výpočet intenzity povodně (kvantifikace povodňového nebezpečí)
- Stanovení povodňového ohrožení (pomocí matice rizika)
- Stanovení zranitelnosti území (na základě informací o využití území)
- Stanovení povodňového rizika

4.1 Výpočet intenzity povodně

Výpočtem intenzity povodně dochází ke kvantifikaci povodňového nebezpečí. Vstupním podkladem jsou mapy hloubek a rychlostí s velikostí pixelu 5 x 5 m vyhotovené pro průtoky v záplavovém území s dobou opakování 5, 20, 100 a 500 let. Výpočet byl proveden pomocí nástrojů programu ArcGIS s využitím doporučeného vztahu dle platné metodiky [1]. Výsledkem výpočtů jsou rastrová data pro jednotlivé scénáře povodňového nebezpečí o velikosti pixelu 5 x 5 m, kdy každá buňka rastru v sobě nese informaci o intenzitě povodně.

4.2 Stanovení povodňového ohrožení

Ke stanovení povodňového ohrožení byly využity nástroje programu ArcGIS a vztahy dle platné metodiky [1]. Nejdříve bylo stanoveno povodňové ohrožení pro jednotlivé povodňové scénáře s použitím matice rizika. Vstupním podkladem byly rastry se stanovenou intenzitou povodně o velikosti pixelu 5 x 5 m. Pro každou buňku rastru bylo stanoveno ohrožení, které bylo vyjádřeno hodnotami 4 (vysoké), 3 (střední), 2 (nízké) a 1 (reziduální) dle [1]. Dalším krokem bylo vyhodnocení maximální hodnoty ohrožení z jednotlivých dílčích ohrožení. Výsledkem je rastrová mapa povodňového ohrožení (C.1 – Mapa povodňového ohrožení) o velikosti pixelu 5 x 5 m obsahující maximální hodnoty ohrožení zobrazené pomocí barevné škály (4 - červená, 3 - modrá, 2 - oranžová a 1 - žlutá).

4.3 Stanovení zranitelnosti území

Cílem kapitoly je popis postupu stanovení zranitelnosti na základě informací o způsobu využití území. Zranitelnost území je vlastnost území, která se projevuje náchylností prostředí, objektů nebo zařízení ke škodám v důsledku malé odolnosti vůči extrémnímu zatížení povodní a v důsledku tzv. expozice.

4.3.1 Příprava dat

Hlavním podkladem pro stanovení zranitelnosti území byly informace o způsobu využití území, které byly získány z grafické části ÚPD. ÚPD byly k dispozici pro všechny řešené obce, jejich přehled je uveden v kap. 3.1. v tabulce 4. Nad těmito ÚPD proběhlo prvotní vytvoření zranitelných území ve třech časových horizontech - současný stav, návrh a výhled. Rozdělení do těchto časových aspektů vycházelo z obdobného členění v ÚPD. Takto stanovené zranitelné území bylo dále verifikováno na základě dalších upřesňujících informací, které byly získány z ortofotomap, geodatabáze ZABAGED®, terénního průzkumu, internetových stránek jednotlivých měst a obcí a internetových map. Na základě těchto pomocných údajů došlo ke zpřesnění prostorového zákresu jednotlivých území a také k aktualizaci forem využití území. Tímto se docílilo maximální vypovídající schopnosti a aktuálnosti zranitelných území. Obce Opatov a Brtnice mají schválené ÚPD z roku 2010 a obec Kněžice z roku 2007. Územní plány jsou ve formátu DWG a DGN umožňující snadný převod do podoby zranitelného území. Správnost i těchto ÚPD byla ověřena dle výše zmíněných podkladů.

4.3.2 Vymezení citlivých objektů

V rámci zpracování zranitelnosti byla vytvořena bodová vrstva citlivých objektů. Jedná se o objekty, kterým je třeba v rámci posuzování míry přijatelného rizika věnovat zvýšenou pozornost. Podkladem pro určení citlivých objektů byly ÚPD, internetové stránky jednotlivých obcí [7], ortofotomapy, terénní pochůzky a internetové mapy. Citlivé objekty byly zařazeny dle jejich účelu do sedmi kategorií, kterým odpovídá předem stanovené zobrazení.

Jedná se o:

- Školství;
- Zdravotnictví a sociální péče;
- Hasičský záchranný sbor, Policie, Armáda ČR;
- Nemovitá kulturní památka;
- Energetika;
- Vodohospodářská infrastruktura;
- Zdroje znečištění.

V kategorii Energetika byly uvažovány pouze významné rozvodny elektrické energie. Jednotlivé distribuční trafostanice, kterých je v obcích značné množství, nebyly do citlivých objektů zařazeny.

4.4 Stanovení povodňového rizika

Povodňové riziko bylo stanoveno průnikem informací o povodňovém ohrožení (rastr maximálního ohrožení) a zranitelnosti území (polygonová vrstva zranitelnost) dle metodiky [1]. K tomuto účelu byly využity nástroje prostorové analýzy programu ArcGIS. Porovnáno bylo maximální přijatelné riziko u jednotlivých zranitelných území s maximálním povodňovým ohrožením a určeny lokality, u kterých dochází k nepřijatelnému stupni ohrožení. Výsledkem je vrstva nepřijatelného rizika, která je podmnožinou vrstvy zranitelnosti a tvoří hlavní podklad pro mapový výstup C.2 – Mapa povodňového rizika. V mapě povodňového rizika jsou rovněž v potlačené barevnosti zobrazeny nerizikové plochy.

5 Interpretace výsledků

V následujícím textu je uveden souhrn informací vyplývajících z map povodňového nebezpečí a povodňových rizik pro jednotlivé katastry, které se vyskytují v řešené oblasti úseku řeky Brtnice (PM-60, PM-61 a PM-93). Z logické návaznosti jsou katastrální území a citlivé objekty v tabulce 5 popisovány směrem po toku.

5.1 Popis povodňového ohrožení a rizika

Úsek 10100156_1 (PM-93), Brtnice, km 10,325 – 12,898

V řešeném úseku protéká řeka Brtnice městem Brtnice. Koryto je zde v centru města upraveno do lichoběžníkového tvaru a je kapacitní na Q_5 . Při Q_{20} dochází v horní části úseku k rozlivu a zatopení objektů na LB. Rozliv Q_{100} je výraznější v horní části úseku, taktéž částečně zaplavuje nám. Svobody a především níže po toku na LB průmyslový a skladovací areál na ulici Zašpitál a také ČOV na LB a průmyslový areál na PB na samém konci úseku. Q_{500} výrazněji ohrožuje především centrální část Brtnice, tj. ul. Nábřeží, Pod Zámkem, Legionářská a nám. Svobody. Průmyslové areály zaplavované z části při Q_{100} jsou při Q_{500} zaplaveny kompletně.

Nejvíce ohrožených ploch v úseku 10100156_1 (PM-93) Brtnice, km 10,325 – 12,898 se nachází na levém břehu řeky Brtnice v prostoru nad křižovatkou silnice II/405 a II/403, nad kostelem Sv. Jakuba většího. Jedná se především o plochy bydlení v rodinných domech, doplněné o plochy občanské vybavenosti a plochy smíšené centrální. Dalšími ohroženými plochami jsou plochy průmyslu a skladování nacházející se na levém břehu řeky Brtnice pod mostem silnice II/405 (pod školním areálem), plochy technického vybavení (ČOV) na levém břehu toku a plochy průmyslu a skladování na pravém břehu toku naproti ČOV, obě v ohybu na soutokem Brtnice se Špitálským potokem. Všechny výše uvedené plochy se nacházejí ve středním riziku ohrožení. V rámci územního plánování je nutné věnovat pozornost návrhovým plochám v blízkosti toku. V úseku PM-93 se jedná o plochu drobné výroby a řemeslnické práce, která se nachází na levém břehu toku a navazující plochy průmyslu a skladování nacházející se na levém břehu řeky Brtnice pod mostem silnice II/405 (pod školním areálem).

Úsek 10100156_2 (PM-61), Brtnice 17,026 – 19,512

Rozlivem Brtnice v tomto úseku jsou dotčena katastrální území Kněžice u Třebíče a Brodce. V kú. Brodce jsou od Q_{100} zaplavovány rodinné domy v blízkosti mostu silnice na Hrutov - jedná se o cca desítku objektů. V katastru Kněžice dochází k rozlivu Q_5 na LB v prostoru pod hrází Kněžického rybníka. Obdobný rozliv je i při Q_{20} . Při Q_{100} jsou zaplaveny objekty v blízkosti toku na obou březích v prostoru nad silnicí II/402. Q_{500} se výrazně rozlévá na LB v oseku mezi hrází Kněžického rybníka a silnicí II/402.

V úseku 10100156_2 (PM-61) Brtnice, km 17,026 – 19,512, se nejvíce ohrožených ploch nachází nad Kněžickým rybníkem na obou březích řeky Brtnice, u kterých jde o plochy pro zástavbu rodinných domů a dále potom na levém břehu toku pod hrází Kněžického rybníka, kde se jedná o plochy pro zástavbu rodinných domů, plochy zemědělské výroby a plochy drobné výroby a služeb. Všechny tyto plochy se nacházejí ve středním riziku ohrožení. V úseku PM-61 se nenachází žádná návrhová plocha v blízkosti toku, která by spadala do nepřijatelného rizika.

Úsek 10100156_3 (PM-60), Brtnice 24,082 – 25,906

Rozlivem Brtnice v úseku PM-60 je ohrožena obec Opatov. Koryto v obci je kapacitní na Q_5 , pouze v horní a dolní části úseku (mimo intravilán) dochází k vyběžení. Při Q_{20} dochází k místnímu vybřežování i v intravilánu, kde

voda zasahuje pár objektů v přímé blízkosti koryta. Q_{100} se rozlévá výrazněji a zaplavuje objekty na PB pod zemědělským družstvem a nad silnicí do Předína, a níže pod silnicí na Brodce objekty na LB. Rozliv Q_{500} je oproti Q_{100} výraznější především ve střední části obce (mezi silnicemi na Předín a na Dvorce), kdy jsou zaplaveny oba břehy, včetně oblasti návsi na LB.

Ohrožené plochy v úseku 10100156_3 (PM-60) Brtnice, km 24,082 – 25,906 se nachází na pravém břehu Brtnice nad soutokem s Vávrovským potokem a jde o plochy občanského vybavení. Další ohrožená plocha se nachází na levém břehu toku vedle úřadu městyse Opatov a jedná se o plochu bydlení. Všechny vyčtené plochy se nacházejí ve středním riziku. V úseku PM-60 se nenachází žádná návrhová plocha v blízkosti toku, která by spadala do nepřijatelného rizika.

5.2 Citlivé objekty

V zájmovém území se nachází 6 citlivých objektů v zaplavovaném území. V úseku Brtnice PM-60 se jedná o SDH Opatov, ZVOZD Horácko, základní a mateřskou školu. V úseku Brtnice PM-61 se nevyskytuje žádný citlivý objekt. V úseku PM-93 se pak nacházejí tři citlivé objekty a to dvě čistírny odpadních vod a spalovna nebezpečných odpadů viz tabulka 5.

Tab. č. 5 Výpis identifikovaných citlivých objektů v úsecích Brtnice PM-60, Brtnice PM-61 a Brtnice PM-93

Obec	Kategorie citlivého objektu	Název citlivého objektu	Adresa	Míra rizika	ID úseku
Opatov	Zdroj znečištění	ZVOZD Horácko	Opatov 300	reziduální	10100156_3
Opatov	Hasičský záchranný sbor	SDH Opatov	Opatov 104	nízké	10100156_3
Opatov	Školství	Základní a mateřská škola	Opatov 68	reziduální	10100156_3
Brtnice	Zdroj znečištění	Obecní ČOV	ul. Pod Kaplou	nízké	10100156_1
Brtnice	Zdroj znečištění	Spalovna nebez. odpadů	Pod Kaplou 369	nízké	10100156_1
Brtnice	Zdroj znečištění	Čistírna odpadních vod	49°18'51.979"N, 15°41'0.190"E	střední	10100156_1

6 Seznam literatury

Tab. č. 6 Seznam literatury

Označení	Název
1	Metodika tvorby map povodňových nebezpečí a povodňových rizik. Ministerstvo životního prostředí, 10/2012.
2	Standardizační minimum pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VRV a.s., 04/2011
3	Studie záplavového území Brtnice, km 0,000 – 30,940, Povodí Moravy, s.p., 04/2011
4	Oficiální stránky Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. www.cuzk.cz/
5	Ortofotomapy, GEODIS, 2010
6	DMT, GEODIS BRNO, spol. s r.o., 2000
7	Oficiální stránky obcí Brtnice (www.brtnice.cz), Kněžice (www.knezice.com) a Opatov (www.opatov.cz)