



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

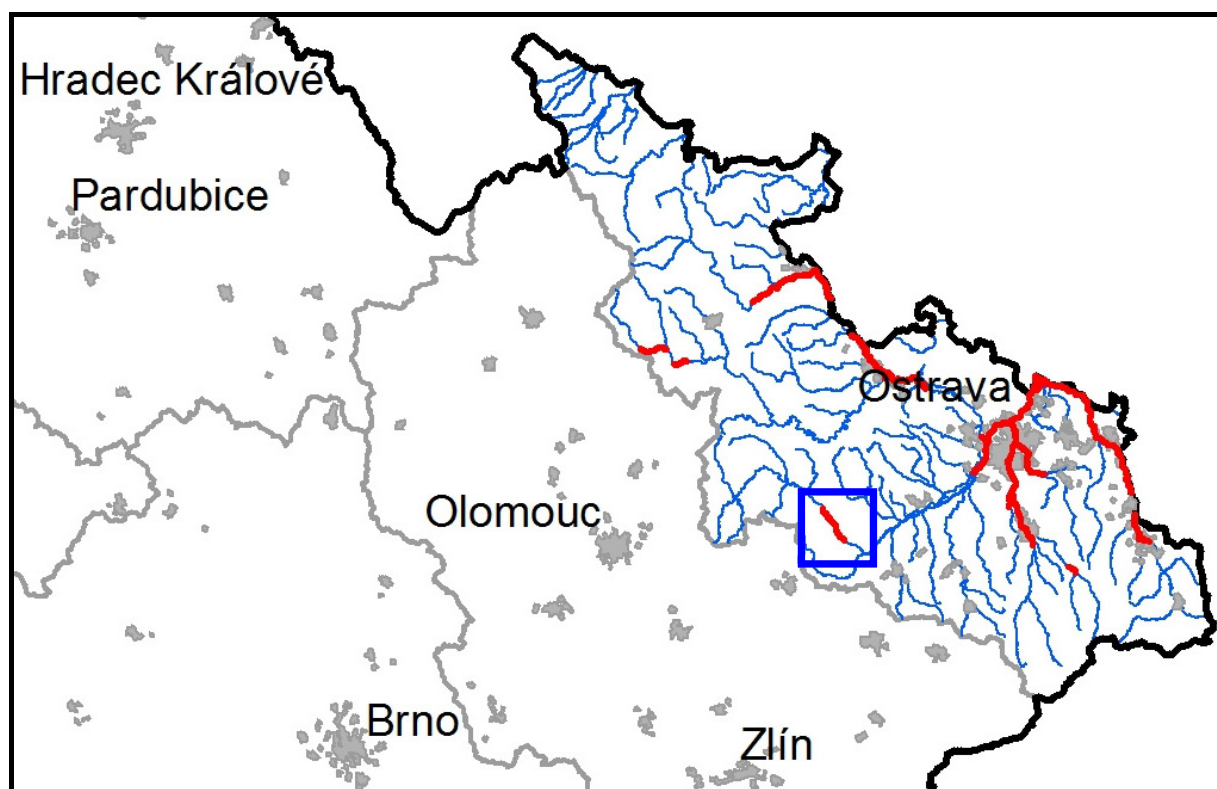
Pro vodu,
vzduch a přírodu

Studie vyhodnocení a zvládání povodňových rizik na řece Odře (úsek Jakubčovice – Odry)

POVODÍ ODRY

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA – MAPY POVODŇOVÉHO OHROŽENÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK

ODRA – POD-6 - Ř. KM 77.8 – 85.858



BŘEZEN 2013



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Studie vyhodnocení a zvládání povodňových rizik na řece Odře (úsek Jakubčovice – Odry)

POVODÍ ODRY

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA – MAPY POVODŇOVÉHO OHROŽENÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK

ODRA – POD-6 - Ř. KM 77.8 – 85.858

Pořizovatel:



ADRESA

Povodí Odry, státní podnik

Varenská 49

Ostrava, PSČ 701 26

Zhotovitel:



ADRESA

Doc. Ing. Aleš Havlík, CSc. - Revital

Suchý vršek 13

Praha 5, PSČ 158.00

V PRAZE, BŘEZEN 2013

Obsah

1	Seznam zkratk a symbolů	4
2	Popis zájmového území	5
2.1	Všeobecné údaje	5
3	Vstupní data pro vyjádření povodňového rizika	7
3.1	Hlavní podklady pro stanovení zranitelnosti	7
3.1.1	Územně plánovací dokumentace obcí (Územní plány)	7
3.1.2	Objekty geodatabáze Zabaged.....	7
3.1.3	Ortofotomapy a geodetické zaměření	7
3.1.4	Terénní průzkum.....	7
3.1.5	Internetové stránky jednotlivých měst a obcí	7
3.2	Mapové podklady	8
4	Postupy vyjádření povodňového rizika	9
4.1	Výpočet intenzity povodně	9
4.2	Stanovení povodňového ohrožení.....	9
4.3	Stanovení zranitelnosti území	9
4.3.1	Vymezení citlivých objektů.....	9
4.4	Stanovení povodňového rizika	10
5	Interpretace výsledků	11
6	Seznam literatury	13

1 Seznam zkratek a symbolů

Tabulka 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)
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 řešeného území

2.1 Vztah ke správnímu členění ČR

Olše protéká v řešeném úseku městem Odry, mimo jiné jeho součástí zvanou Loučky.

Tabulka 2 – vztah ke správnímu členění ČR

Tok	ID úseku	Úsek (od – do) (ř. km dle TPE)	Dotčené kraje	Dotčené obce s rozšířenou působností
Odra	10100012	77.8 - 85.838	Moravskoslezský	Odry

Obrázek 1 – Přehledná mapa řešeného území



V řešeném území se přímo nenachází žádná chráněná oblast uvedená v příloze IV odst. 1 písm. i), iii) a v) směrnice 2000/60/ES.

2.2 Základní charakteristika toku

Řeka Odra pramení v Oderských Vrchích v nadmořské výšce 633 m n.m., odtud odtéká jihovýchodním směrem a po asi 55 km se její trasa u obce Bernartice n/O vstupem do Moravské Brány pravouhle láme směrem k severovýchodu. Od toho lomu hlavní linie trasy teče směrem k Ostravské pánvi a ke státním hranicím s Polskou republikou. Zde řeka tvoří státní hranice přibližně na délce 8 km a území ČR opouští pod Bohumínem u Kopytova pod soutokem s Olší v nadmořské výšce 190 m n. m.

Odra má na území České republiky délku 131,7 km, zbývající délka přes Polskou republiku až po ústí do Baltského moře činí 734 km. Odshora od soutoku s Budišovkou (v km 97,4) po ústí Olše je Odra ve správě státního podniku Povodí Odry, horní trať až k prameni (km 97,4 - 127,8) spadá do Vojenského újezdu Libavá. Horní téměř polovina úseku nad soutokem s Luhou (km 72,2) protéká stabilnějším prostředím krystalinika České vysočiny, od Luhy po vodě až po Olši, kde území ČR opouští, je její niva přirozeným rozhraním mezi orografickým celkem České vysočiny na severozápadě a územím oblasti Karpat na jihovýchodě. Pod ústím Luhy má Odra nížinný charakter s rozšiřující se údolní nivou, sklony dna řeky se zde pohybují mezi 0,8 - 2‰. Průměrný sklon dna koryta je v úseku Jakubčovice – Odry 4,5 ‰. Průměrná velikost zrnitosti splaveninového materiálu v jejím korytě je v rozmezí 20 - 25 mm. Nad Luhou je se průměrná velikost splavenin až k 80 mm, v dolní části toku na našem území klesá k hodnotám v rozmezí 20 - 25 mm.

Tabulka 3 – Základní hydrologická charakteristika toků

Tok	IDVT dle CEVT	ČHP	Délka toku	Plocha povodí	Mezinárodní oblast povodí	Dílčí povodí
			(km)	(km ²)		
Odra	10100012	2-01-01-0462	112 (v Česku)	7217 (v Česku)	Odry	Odra

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 mapy hloubek a rychlostí, které jsou 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®, ortofotomap, geodetického zaměření, terénního průzkumu, internetových stránek města Odry a internetové mapy.

3.1.1 Územně plánovací dokumentace obcí (Územní plány)

Zaplavené území postihuje 1 katastrální území, a to města Odry a zejména jeho součástí zvané Loučky. Potřebná data k tomuto městu, které je zároveň obcí s rozšířenou působností, finálně poskytlo Povodí Odry s.p. v digitální podobě. Přehled získaných dat a jejich formátů pro dotčené obce je uveden v tabulce [4].

Tabulka 4 - Přehled získaných dat a jejich formátů pro město Odry

p. č.	ORP	Název obce	ÚP	Rok schválení	formáty platných ÚPD		
					vektor	rastr	papír
1	Odry	Odry	ano	2013		JPEG	

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) [2]. Jejím zpracovatelem a garantem obsahu je Český úřad zeměměřický a katastrální. Tento podklad poskytlo Povodí Odry s.p., a jedná se o nejnovější verzi z roku 2011.

3.1.3 Ortofotomapy a geodetické zaměření

Ortofotomapy a geodetické zaměření sloužily ke zjištění současného stavu a doplnění způsobu využití ploch v zájmovém území. Ortofotomapy byly pořízeny od firmy GEODIS BRNO v roce 2011 s velikostí nejmenšího elementu ortofotomapy 5 cm [3]. Řešená oblast byla geodeticky zmapována kombinací podrobného geodetického zaměření a stereofotogrammetrické metody v roce 2011 [4], [5] (podrobně popsáno ve zprávě B, kap. 3.1.2).

3.1.4 Terénní průzkum

U stanovení zranitelnosti byl hlavní podklad ÚPD doplněn rovněž o poznatky získané z terénního průzkumu. Ten proběhl v červenci 2012 a lednu 2013.

3.1.5 Internetové stránky jednotlivých měst a obcí

Dalším doplňkovým podkladem byly informace z internetových stránek města Odry [6].

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, GEODIS BRNO, 2011, velikost nejmenšího elementu ortofotomapy 5 cm [3].

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 1 x 1 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 [7]. Výsledkem výpočtů jsou rastrová data pro jednotlivé scénáře povodňového nebezpečí o velikosti pixelu 1 x 1 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 [7]. Nejdříve bylo stanoveno povodňové ohrožení pro jednotlivé povodňové scénáře s použitím matice rizika. Vstupním podkladem byly rastry se stanovenou intenzitou povodně o velikosti pixelu 1 x 1 m. Pro každou buňku rastru bylo stanoveno ohrožení, které bylo vyjádřeno hodnotami 4 (vysoké), 3 (střední), 2 (nízké) a 1 (reziduální) dle [7]. Dalším krokem bylo vyhodnocení maximální hodnoty ohrožení pro jednotlivá dílčí ohrožení. Výsledkem je rastrová mapa povodňového ohrožení (C.1 – Mapa povodňového ohrožení) o velikosti pixelu 1 x 1 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.

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, jejichž přehled je uveden v kap. 3.1. v tabulce [2]. Mapy územní plán města Odry nebyly mapy georeferencovány. Jejich georeferencování bylo provedeno v prostředí ArcGIS za pomoci vybraných vrstev ZABAGEDu, RZM 10 a ortofotomap. 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®, geodetického zaměření, terénního průzkumu, internetových stránek města Odry a internetových map. Tímto se docílilo maximální vypovídající schopnosti a aktuálnosti zranitelných území.

4.3.1 Vymezení citlivých objektů

V rámci zpracování zranitelnosti byla vytvořena bodová vrstva citlivých objektů. Podkladem byly ÚPD, internetové stránky dotčené obce [6], 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 obci 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 [7]. 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 Odry (POD-6). Z logické návaznosti jsou katastrální území a citlivé objekty v tabulce 3 popisovány směrem po toku.

Pro průběhy významnějších povodní pro celou oblast Oder zásadní význam profil křížení koryta řeky se silnicí v ř.km 90.026. Jedná se šikmý most a navazující násep silnice pokračuje dále směrem k průmyslové zóně Oder paralelně s hlavním směrem koryta řeky. Vzdálenost náspu od koryta se pohybuje od 170 do 350 m. Silniční most není kapacitní, za průtoků větších než Q_{20} se zde významná část průtoku oddělí a proudí v inundačním prostoru vlevo od uvedené silnice. Na několika místech voda bude přes těleso přetékat opět směrem ke korytu. Hlavní inundační proud se přes těleso silnice dostane až v místě křížení silnice s železniční tratí a levostranným přítokem Odry – Vítovkou. Od tohoto místa vnikne voda jednak do rozsáhlých průmyslových areálů, jednak i do části obytné zástavby Oder. Od profilu cca ř.km 87.2 se za průtokem Q_{20} již zkoncentruje průtok do koryta a k opětovnému vyběžení dojde až pod zástavbou Oder.

Při průtoku Q_{100} bude voda v Loučkách kromě výše uvedeného pásu za hlavní silnicí v celém pásu protékat místy nesouvisle při menších hloubkách i v celé šíři mezi korytem a silnicí.

Odry – část Loučky

Přestože je koryto Odry v katastru města Odry upraveno, není protipovodňová ochrana dostatečně zajištěna. Riziková je zejména severní část zvaná Loučky. Zde bude docházet k vylévání vody z koryta již za průtoků menších než Q_{20} . Zaplavovány budou střídavě oba břehy, šířka zaplavovaného území bude dosahovat až 150 m. V záplavovém území se nachází především rozptýlená zástavba rodinných domů a několik menších výrobních areálů. V oblasti Louček se nachází několik pozemků, pro které bylo na základě hydraulických výpočtů stanoveno nepřijatelné riziko středního stupně, část z nich se nachází na plochách určených k bydlení, část určených pro výrobu. Pozemky s vysokým stupněm povodňového rizika se nevyskytují.

Centrální část Oder

Centrální část Oder je ochráněna na průtok Q_{20} . K zaplavení zástavby nalevo od koryta za průtokem Q_{100} , jak bylo rozebráno na počátku, nebude docházet vylitím vody v koryta v centru města, ale přepadem přes těleso silnice v místě křížení i s železnicí. V zaplaveném území se nachází řada průmyslových areálů, zejména Sempreflex Optimit, a.s..

Z tohoto areálu bude voda již proudit i přes obytnou zástavbu. Nejprve překoná ulici Nádražní a pak i třídu Osvobození, na její úrovni dojde k opětovnému propojení s hlavním proudem podél koryta řeky Odry. Šířka záplavového území zde bude přesahovat i 400 m. Za třídou Osvobození bude voda nadále protékat obytnou zónou až ke konci zástavby v ulici Engelsově. V této části dojde mimo jiné k zaplavení mateřské a základní školy na ulici Pohořské.

Rovněž v levobřežním inundačním území na úrovni středu města bylo vymezeno několik oblastí se střední mírou povodňového rizika. Jedná se zejména o část areálu firmy Sempreflex Optimit, a.s. a obytnou zástavbu podél Nádražní ulice. Oblasti s vysokou mírou rizika se zde rovněž nevyskytují.

Pravobřežní zástavba centrální části Oder nebude zaplavena ani za průtokem Q_{500} .

Citlivé objekty

Vlastní centrum města Odry se nachází napravo od koryta Odry, kam se ani nedostane voda vlivem zvýšených úrovní terénu ani za průtokem Q_{500} . Zde se také nachází naprostá většina objektů města, které je dle platné metodiky potřeba sledovat v kategorii citlivé objekty, v dosahu záplavového území se tyto objekty již prakticky nevyskytují.

V tabulce 5 je uveden výpis identifikovaných citlivých objektů podle jednotlivých obcí a kategorií v úseku řeky Odry v Odrách POD-6.

Tabulka 5 - Výpis identifikovatelných citlivých objektů v úseku Odry POD-6

Obec	Kategorie citlivého objektu	Název citlivého objektu	Adresa	Míra rizika	ID úseku	Komentář
Odry	Zdroje znečištění	ČOV	Odry, Nábřeží	nízké	10100012	
Odry	Školství	Základní škola	Odry, Pohořská 8	nízké	10100012	
Odry	Školství	Mateřská škola	Odry, Pohořská 23	nízké	10100012	

Možnosti řešení protipovodňové ochrany

Problematickou protipovodňové ochrany se správce toku již v minulosti podrobně zabýval. V rámci zpracovaných studií byla posuzována 2 odlišná technická řešení.

První řešení využívalo proudění v inundačním území za silnicí. Zde se počítalo s terénní úpravou, pomocí které by se vytvořilo suché koryto, které by odvádělo část průtoku Q_{20} z části koryta Odry a tím by se zabránilo vylití vody v oblasti Louček. Suché koryto by křížilo hlavní silnici ještě před průmyslovými areály, zde bylo by do něj zaústěno i koryto Vítovky a nestavěným územím by bylo svedeno zpět do koryta Oder. Náklady na tuto realizaci by však významně převýšily potenciální povodňové škody, které byly vyčísleny v rámci řešení studie [8].

Druhé řešení mělo základ v úpravě vlastní koryta Odry v oblasti Louček. Součástí úpravy měla být i významný zásah do konstrukce stávajícího jezového objektu. V průběhu projednávání projektové dokumentace se však ukázalo z ekologického pohledu nereálné zasahovat do současného dna koryta z důvodu výskytu chráněných živočichů. Bez významného odtěžení splavenin by technické řešení ztratilo zcela smysl. Proto od něj správce toku ustoupil.

Protože se do současnosti pohled orgánů životního prostředí na situaci nezměnil, v rámci této studie se žádný návrh protipovodňové ochrany zejména městské části Loučky nepředkládá.

6 Seznam literatury

Tabulka 6 – Seznam literatury

Označení	Název
1	Horní Odra, studie odtokových poměrů a a preventivních protipovodňových opatření. Aquatis, 2000.
2	Oficiální stránky Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. www.cuzk.cz/
3	Studie vyhodnocení a zvládání povodňových rizik na dílčích úsecích řek Morávce, Lučině, Podolském potoce, Moravice a Odře. Podkladová část. Revital, září 2011.
4	Geodetické zaměření řeky Odry v Odrách, Aquageodet, a.s., září 2011
5	Zaměření digitálního modelu terénu Podolského potoka v úseku ústí – Rýmařov. Geodis, 9/2011.
6	Oficiální stránky obce Odry. http://www.
7	Metodika tvorby map povodňových nebezpečí a povodňových rizik. Ministerstvo životního prostředí, březen 2012.
8	Riziková a finanční analýza na Odře v Odrách. ČVUT, Fakulta stavební, 2005.