

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. Michaela HAKENOVÁ

**HISTORICKÉ ZMĚNY SPOJENÉ ORLICE ZA POSLEDNÍCH 200 LET  
A HODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU VODNÍHO TOKU**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Blanka LOUČKOVÁ, Ph.D.

Olomouc 2011

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou prací řešila sama a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu. Všechna data, která mi byla k tvorbě diplomové práce poskytnuta, jsou v textu citována a nebudu je bez souhlasu jejich poskytovatelů šířit.

Olomouc 10. dubna 2011

.....

Podpis

## **Poděkování**

Děkuji své vedoucí diplomové práce Mgr. Blance Loučkové, Ph.D. za poskytnutí studijních materiálů a za cenné rady a připomínky při vedení diplomové práce.

Za ochotu a vyčerpávající spolupráci děkuji zaměstnancům státního podniku Povodí Labe a firmě Šindlar, s.r.o.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání  
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury: viz příloha

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Blanka Loučková, Ph.D.**  
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **16. listopadu 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2011**

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.  
děkan

L.S.

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 19. listopadu 2009

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela HAKENOVÁ**  
Studijní program: **N1301 Geografie**  
Studijní obor: **Regionální geografie**  
Název tématu: **Historické změny spojené Orlice za posledních 200 let  
a hodnocení současného stavu vodního toku**  
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce bude popsat změny ve vývoji říčního koryta spojené Orlice ve vymezeném úseku v období posledních 200 let. Autorka na základě dostupných archivních mapových podkladů analyzuje půdorysné změny koryta v zájmovém úseku a zhodnotí dynamiku morfologických změn koryta za posledních cca 200 let. Na základě vlastního terénního výzkumu provede zhodnocení současného stavu vodního toku. Součástí diplomové práce budou rešerše odborné literatury, mapy dokládající změnu v průběhu vodního toku během sledovaného období a fotografie dokumentující současný stav toku. Předběžná struktura práce: Úvod Cíle práce + použitá metodika Rešerše literatury vztahující se k problematice meandrujících vodních toků a historických změn vodních toků Vymezení zájmového území + stručná fyzikogeografická charakteristika (vzhledem k zaměření práce důraz kladen na geomorfologii, hydrologii a biogeografii oblasti) Zhodnocení vývoje toku (analýza historických map, půdorysné změny koryta, vodohospodářské úpravy) Současný stav vodního toku (interpretace výsledků terénního průzkumu) Navrhovaná opatření Diskuze Závěr Summary Použitá literatura Přílohy Diplomová práce bude zpracována v těchto etapách: Sestavení osnovy diplomové práce: listopad 2009 Rešerše literatury: leden - duben 2010 Terénní výzkum: duben - říjen 2010 Zpracování textové části: listopad 2010 - duben 2011 Termín odevzdání diplomové práce: konec dubna 2011 Rozsah grafických prací: textová část, mapy, tabulky, schémata, grafy Rozsah práce: 50-60 stran Text práce včetně všech příloh bude odevzdán také v elektronické podobě.

## Příloha zadání diplomové práce

### Seznam odborné literatury:

Problematika historických změn vodních toků: CAPELLI, G.: Fluvial dynamics in the Castel di Sangro plain: morphological changes and human impact from 1875 to 1992. *Catena*, 30, 4, od s. 295 - 309. 1997. GURNELL, A. M.: Channel change on the River Dee meanders, 1946 - 1992, from the analysis of air photographs. *Regulated rivers: research and management*, roč. 13 (1997), č. 1, s. 13 - 26. HRADECKÝ, J.: Hodnocení časových změn morfodynamiky beskydských toků pomocí historických map a leteckých snímků. *Geomorphologia Slovaca*, roč. 2 (2002), s. 31 - 39. LEYS, K.F. - WERRITTY, A.: River channel planform change: software for historical analysis. *Geomorphology* (1999), 29 s. 107 - 120. MARSCHALCO, M. a kol.: Sledování časového vývoje nivy řeky Odry s využitím GIS. In *Sborník ze 7. ročníku konference s mezinárodní účastí GIS Ostrava 2000*, VŠB - Technická univerzita, Ostrava, 2000. PIŠUT, P.: Evolution of meandering lower Morava River (West Slovakia) during the first half of 20th century. *Geomorphologia Slovaca*, roč. 6 (2006), č. 1, s. 55 - 68. SKOKANOVÁ, Hana: Změny koryta dolní Dyje v období 1830-2001 způsobené antropogenní činností. *Geografie - Sborník České geografické společnosti*, Praha : Česká geografická společnost, 109, 4, od s. 271 - 285. ISSN 1212-0014. 2005. SURIAN, N.: Channel changes due to river regulation: the case of the Piave River, Italy. *Earth Surface Processes and landforms*, roč. 24 (1999), s. 1135 - 1151. FG charakteristika: DEMEK, J., MACKOVČIN, P. a kol.: *Zeměpisný lexikon ČR: hory a nížiny*. AOPK ČR, Brno, 2006, 580 s. VLČEK, V. a kol.: *Zeměpisný lexikon ČSR - Vodní toky a nádrže*. Academia, Praha, 1984, 315 s. *Obecná fluviální geomorfologie*: DEMEK, J.: *Obecná geomorfologie*. Academia, Praha, 1987, 480 s. HUGGETT, R. J.: *Fundamentals of geomorphology*. 1998, Routledge, Londyn, 261 s. *Problematika Tiché Orlice*: SKALICKÁ, J. (2008): *Geomorfologické změny meandrujícího koryta Tiché Orlice v historické době*. Bakalářská práce. Geografický ústav Přírodovědecké fakulty MU Brno, 84 s. KOVÁŘ, P., JANOUŠKOVÁ, P., KOPPOVÁ, J., KÖPPL, P., KŘIVÁNEK, M. (2002): *Vegetační sukcese v nivě řeky pět let po záplavě*. *Živa*, 88, 6, s. 253 - 257.

## Obsah

Úvod .....	9
1 Cíl práce .....	10
2 Metody a postup zpracování .....	11
2.1 Studium literatury a zdrojů .....	11
2.2 Příprava podkladů pro software .....	12
2.3 Kartografická vizualizace .....	13
2.4 Analýza půdorysných změn koryta .....	13
2.5 Terénní průzkum současného stavu vodního toku .....	14
2.6 Zpracování fotodokumentace .....	14
2.7 Charakteristika současného stavu vodního toku .....	15
3 Meandrující vodní tok a jeho historické změny .....	16
3.1 Geomorfologický typ vodního toku .....	16
3.1.1 Meandr .....	16
3.1.2 Meandrující vodní tok .....	17
3.1.3 Související literatura .....	20
3.2 Historické změny toku v rámci GIS .....	21
3.3 Fluviální procesy .....	22
3.3.1 Eroze .....	22
3.3.2 Transport .....	23
3.3.3 Sedimentace .....	23
3.3.4 Související literatura .....	23
3.4 Vodohospodářské úpravy toku a tvary reliéfu .....	24
3.4.1 Vodohospodářské tvary reliéfu .....	24
3.4.2 Vodohospodářské úpravy .....	24
3.4.3 Související literatura .....	25
4 Vymezení a základní charakteristika zájmového území .....	27
4.1 Vymezení zájmového území – spojená Orlice .....	27
4.1.1 Zájmový úsek .....	29
4.2 Geomorfologie oblasti .....	30
4.2.1 Třebechovická tabule .....	30
4.3 Hydrologie oblasti .....	31
4.3.1 Divoká Orlice .....	31
4.3.2 Tichá Orlice .....	32
4.3.3 Náhon Alba .....	32
4.3.4 Dědina .....	33
4.3.5 Povodně na Orlici .....	34
4.4 Biogeografie oblasti .....	37
4.4.1 Přírodní park Orlice .....	38
4.4.2 Týništské Poorlíčí .....	39
4.4.3 CHKO Orlické hory .....	40
4.5 Geologické poměry oblasti .....	40
4.6 Pedologie oblasti .....	41
4.7 Klimatické poměry oblasti .....	41
4.8 Významné lokality .....	42
4.8.1 Týniště nad Orlicí .....	42
4.8.2 Albrechtice nad Orlicí .....	43
4.8.3 Hradec Králové .....	43
5 Zhodnocení vývoje vodního toku .....	44
5.1 II. vojenské mapování .....	44
5.1.1 Spojená Orlice během II. vojenského mapování .....	44

5.1.2	Vodohospodářské úpravy toku.....	46
5.1.3	Zájmový úsek.....	46
5.2	III. vojenské mapování.....	46
5.2.1	Spojená Orlice během III. vojenského mapování.....	47
5.2.2	Vodohospodářské úpravy toku.....	48
5.2.3	Zájmový úsek.....	48
5.3	Topografické mapy z let 1952 – 1957.....	49
5.3.1	Spojená Orlice v letech 1952 – 1957.....	49
5.3.2	Vodohospodářské úpravy toku.....	50
5.3.3	Zájmový úsek.....	51
5.4	Topografické mapy z let 1988 - 1996.....	52
5.4.1	Spojená Orlice v letech 1988 – 1996.....	52
5.4.2	Vodohospodářské úpravy toku.....	53
5.4.3	Zájmový úsek.....	54
5.5	Současné ortofotomapy.....	55
5.5.1	Spojená Orlice v letech 2009 – 2010.....	55
5.5.2	Vodohospodářské úpravy toku.....	56
5.5.3	Zájmový úsek.....	56
5.6	Vývojové změny v zájmovém úseku.....	57
5.6.1	Oblast A.....	57
5.6.2	Oblast B.....	57
5.6.3	Oblast C.....	58
5.6.4	Oblast D.....	58
5.6.5	Oblast E.....	58
6	Současný stav vodního toku.....	60
6.1	Diferenciace úseků.....	60
6.1.1	Úsek 1.....	60
6.1.2	Úsek 2.....	61
6.1.3	Úsek 3.....	62
6.1.4	Úsek 4.....	63
6.1.5	Úsek 5.....	64
6.1.6	Úsek 6.....	64
6.1.7	Úsek 7.....	65
6.2	Vodohospodářské úpravy a stavby.....	66
6.2.1	Protipovodňové opatření v Albrechticích nad Orlicí.....	67
6.2.2	Revitalizace lokality Tylův palouk.....	69
6.2.3	Revitalizace ramene „Stará řeka“ ve Štěpánovsku.....	70
7	Navrhovaná opatření pro budoucnost.....	73
8	Závěr.....	75
9	Summary – key words.....	76
10	Seznam použité literatury.....	77
10.1	Publikace a dokumenty.....	77
10.2	Mapové podklady.....	79
10.3	Elektronické zdroje.....	79
	Seznam příloh.....	81



## ÚVOD

Ať už se východní Čechy pyšní jakýmikoliv kulturními a přírodními památkami, jedním z nejzajímavějších a nejzachovalejších míst v této části České republiky je Přírodní park Orlice. Tato chráněná oblast byla vyhlášena v roce 1996 a svou rozlohou 11 462 ha patří k nejrozsáhlejším chráněným územím této kategorie u nás (KOLDINSKÝ, L. a kol. 2002). Jeho hlavní dominantou je řeka Orlice (německy nazývaná Adler, polsky Orlica), která je se svou dlouhou historií pevně spjata s místním obyvatelstvem a udává ráz okolní krajiny.

Řeka Orlice přitéká do zájmového území z Orlických hor, odtud její název, a skládá se ze dvou toků. Severnější Divoká Orlice pramení v Kladsku, dnes na polském území. Jižnější Tichá Orlice pramení pod Kralickým Sněžníkem. Od soutoku v Albrechticích nad Orlicí má řeka název Orlice, někdy též nazývaná spojená (hradec-kralove.sije.cz [online], 2010-4-28).

Tok řeky Orlice charakterizují četné meandry a slepá ramena. Jde o jeden z mála zachovalých a minimálně narušených vodních toků v České republice, jehož historický vývoj a současná podoba jsou hlavním tématem této diplomové práce.

Prostřednictvím fotografií bude odhaleno nejen kouzlo tohoto meandrujícího vodního toku, ale i jeho krásné pláže a romantická zákoutí, která se mohou stát atraktivní lokalitou nejen pro okolní obyvatelstvo, ale i pro turisty ze širokého okolí.

## **1 CÍL PRÁCE**

Cílem mé diplomové práce je popsat historické změny ve vývoji říčního koryta spojené Orlice ve vymezeném úseku v období posledních 200 let.

Na základě dostupných archivních mapových podkladů z vojenského mapování a leteckých snímků z 21. století je třeba nejprve provést analýzu půdorysných změn koryta v zájmovém úseku. V závislosti na výsledcích analýzy je možné dále zhodnotit dynamiku morfologických změn koryta za posledních 200 let a zachytit vývoj toku až do současnosti.

V rámci vlastního terénního výzkumu je provedena inventarizace jednotlivých úseků spojené Orlice, kde jsou popsány sledované charakteristiky vybraného vodního toku a na základě skutečnosti z fotodokumentace je zhodnocen současný vodní tok.

Součástí mé diplomové práce je rešerše odborné literatury, resumé v anglickém jazyce s klíčovými slovy, dále přílohy v podobě map dokládajících změnu v průběhu vodního toku během sledovaného období, tabulky, grafy a následně i fotodokumentace vypovídající o současném stavu toku.

Veškeré výstupy a text práce jsou dostupné jak v tištěné, tak v digitální podobě na přiloženém CD – ROMu.

## 2 METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

### 2.1 Studium literatury a zdrojů

Jelikož je součástí mé diplomové práce rešerše odborné literatury, bylo nezbytné nejprve nastudovat materiály týkající se problematiky meandrujících vodních toků a historických změn vodních toků. Pro tuto kapitolu byly využity odborné studie ze zahraničních i domácích časopisů – např. Surian (1999), Marschalko (2000), Capelli (1997), Gurnell (1997).

Významnou roli zaujímala i publikace ohledně vodohospodářských úprav a revitalizací od T. Justa (2005), kde je podrobně charakterizován mimo jiné geomorfologický typ vodního toku, popřípadě zeměpisné publikace související s významnými lokalitami a vodními toky v zájmovém území od J. Demka (1987) a V. Vlčka (1984), pomocí nichž bylo zájmové území zařazeno do příslušných geomorfologických jednotek a hydrologických poměrů.

Z větší části se však jednalo o dokumenty a projekty spojené s historickým vývojem řeky Orlice a jejím současným stavem. K tomu posloužily zejména technické zprávy vodohospodářských úprav, revitalizačních či protipovodňových opatření, poskytnuté státním podnikem Povodí Labe se sídlem v Hradci Králové a monitoring současného stavu vodního toku, jehož iniciátorem byla v září v roce 2009 firma Šindlar, s.r.o., také se sídlem v Hradci Králové.

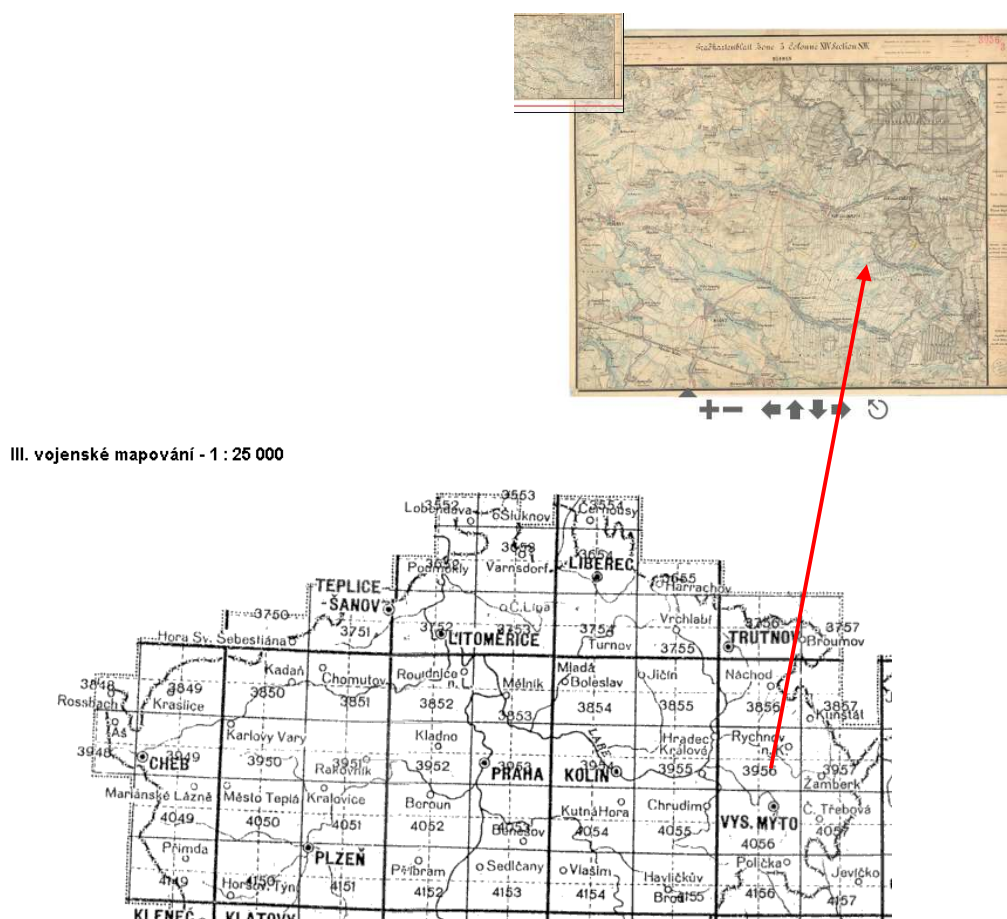
V neposlední řadě byly využity i disertační, magisterské a bakalářské práce zaměřené na obdobná témata od H. Skokanové (2006), J. Skalické (2008) a K. Ležíkové (2010).

Studium literatury bylo na závěr doplněno informacemi z příslušných internetových zdrojů, a to především z oblasti socioekonomické charakteristiky a vymezení zájmového území a dále z hlediska ochrany přírody a mnoha dalších zajímavostí, které tato lokalita nabízí.

## 2.2 Příprava podkladů pro software

Pro zjišťování historických změn ve vývoji vodního toku spojené Orlice byla využita zdigitalizovaná mapová díla historického vojenského mapování v porovnání se současností, a to s leteckými snímky z 21. století.

Zdigitalizovaná mapová díla z II. a III. vojenského mapování jsou volně dostupná na internetových stránkách Laboratoře geoinformatiky Fakulty životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Tato laboratoř se ve své vědecké činnosti orientuje i na využívání starých map při studiu krajiny (oldmaps.geolab.cz [online], 2010-5-3).



Obr. 1: Staré mapy našich zemí (zdroj: oldmaps.geolab.cz [online], 2010-5-3)

Mapové podklady z dalších významných mapování, která proběhla v letech 1952 - 1957 a 1988 - 1996, byly poskytnuty Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem se sídlem v Dobrušce, který zabezpečuje sběr informací, tvorbu a správu standardizovaných geodetických, kartografických a geografických podkladů a map a speciálních databází určených pro zabezpečení obrany České republiky (mapy.army.cz [online], 2011-1-19).

Letecké snímky z 21. století byly získány ve formátu PDF prostřednictvím firmy GEOVAP, spol. s.r.o. se sídlem v Pardubicích, která se zaměřuje na systémovou integraci v oblasti pokročilého zpracování grafických dat (geovap.cz [online], 2011-1-13).

Veškeré mapové podklady musely být pro software upraveny a následně v programu georeferencovány, abychom zajistili příslušnost k dané lokalitě v systému souřadnic.

### **2.3 Kartografická vizualizace**

V programu ArcGIS 9.2 a ArcView 3.2 byly vytvořeny polygony toku spojené Orlice v jednotlivých obdobích v závislosti na mapových podkladech. Tyto byly následně porovnány, a to vždy dva polygony z různých období, která na sebe při mapování navazovala.

Odchytky, které vznikly v porovnání dvou po sobě následujících polygonů, byly výsledkem změn vodního toku během určitého časového úseku.

Změny mohly být zapříčiněny buď činností člověka, popřípadě samovolným vývojem toku. Výsledky byly kartograficky zaznamenány.

### **2.4 Analýza půdorysných změn koryta**

Na základě kartografických výstupů byly vyhodnoceny půdorysné změny koryta během historického vývoje, a to zejména ve vymezeném úseku.

Byly sledovány například změny toku v meandrech, napřimování vodního toku, slepá ramena a jejich zazemňování, mrtvé tůně, koryto vodního toku, ale i charakteristiky jako je přítomnost dřevní hmoty v toku, zásahy člověka v blízkosti toku, břehové porosty, vodní stavby a vodohospodářské úpravy, které byly jedním z hlavních témat terénního průzkumu současného stavu vodního toku.

### **2.5 Terénní průzkum současného stavu vodního toku**

Terénní průzkum současného stavu vodního toku, který se uskutečnil na podzim v září roku 2009, byl nedílnou součástí práce, která přímo navazovala na historický vývoj toku.

S digitálním fotoaparátem, tužkou a ortofotomapou v ruce následoval průzkum bezprostředního okolí řeky. V závislosti na dostupnosti vodního toku byly pořizovány snímky ve vybraných lokalitách v rozmezí od 200 do 400 říčních metrů.

Terénní průzkum napomohl odhalit nejen současný stav vodního toku, ale byl i přínosem pro posouzení vlivů člověka a přírody během historického vývoje v reálné podobě. Zaměřen byl především na charakter koryta, vzhled koryta a jeho úpravy, které z mapových podkladů nejsou tolik patrné.

### **2.6 Zpracování fotodokumentace**

Z množství fotografií byly vybrány ty, které nejlépe vystihovaly dané charakteristiky ve vybraných lokalitách. K nejčastějším snímkům patřily snímky zachycující charakter koryta toku a břehů, přítomnost dřevní hmoty v toku, vodohospodářské stavby a úpravy, atd.

Snímky z jednotlivých lokalit byly rozřazeny do složek tak, aby každá složka měla shodný název s danou lokalitou. Součástí takto zdokumentovaných

lokalit je mapa, kde jsou jednotlivé lokality navíc zařazeny do úseků toku spojené Orlice a rozvíjí tak představu, jak popisovaný úsek vypadá ve skutečnosti.

## **2.7 Charakteristika současného stavu vodního toku**

V rámci terénního průzkumu byl na závěr zhodnocen současný stav vodního toku v důsledku historického vývoje a zásadních změn v posledních letech. Vodní tok byl rozdělen na různě dlouhé úseky, kdy v každém úseku převažovaly specifické znaky.

Byly popsány charakteristiky současného toku zejména podle míry antropogenního ovlivnění a jeho význam v krajině. Dále byly zmíněny rozsáhlé vodohospodářské úpravy, které jsou příznivým krokem k zachování vodního toku, ať už formou revitalizací, obnovování biotopů nebo opravami břehů, úpravami toku po povodních, atd.

Vzorem tohoto průzkumu byla metodika ekohydrologického monitoringu vodních toků M. Matouškové (2007), která popisuje vodní tok v rámci terénního průzkumu ve třech zónách, a to koryto, příbřežní zóna a inundační území. Podle Matouškové (2007) by se mělo vlastní terénní mapování uskutečnit pochůzkou podél říčního břehu, včetně mapování z protilehlé strany řeky, a to zpravidla od pramene po ústí v pevně vymezených, různě dlouhých úsecích.

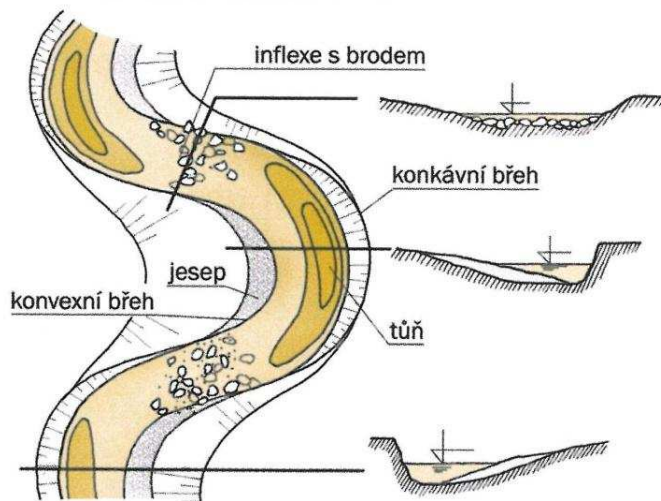
Nakonec byla navržena případná bezpečnostní opatření toku do budoucnosti a možnosti větší ochrany a zachování nejen samotného vodního toku, ale i jeho okolí, zejména co se týče zaplavovaných území.

### 3 MEANDRUJÍCÍ VODNÍ TOK A JEHO HISTORICKÉ ZMĚNY

#### 3.1 Geomorfologický typ vodního toku

##### 3.1.1 Meandr

Podle Demka (1987) jsou meandry zákruty koryta toku větší délky, než je polovina obvodu kružnice nad jeho tětivou. Meandr je označován jako zákrut s úhlem větším než  $180^\circ$ . Rozlišujeme meandry volné, zakleslé a údolní.



Obr. 2: Tvary koryta v meandrech (zdroj: JUST. T. a kol. 2005)

Meandr má nánosový – jesešní (konvexní, vypouklý) a nárazový – výsešní (konkávní, vydutý) břeh. Nánosový břeh má poloměry zakřivení menší, než jsou poloměry střednice půdorysného obrazu koryta a je pokryt naplaveninami. Oproti tomu nárazový břeh je podemílán vlivem boční eroze a tvoří se zde výmoly a břehové nátrže.

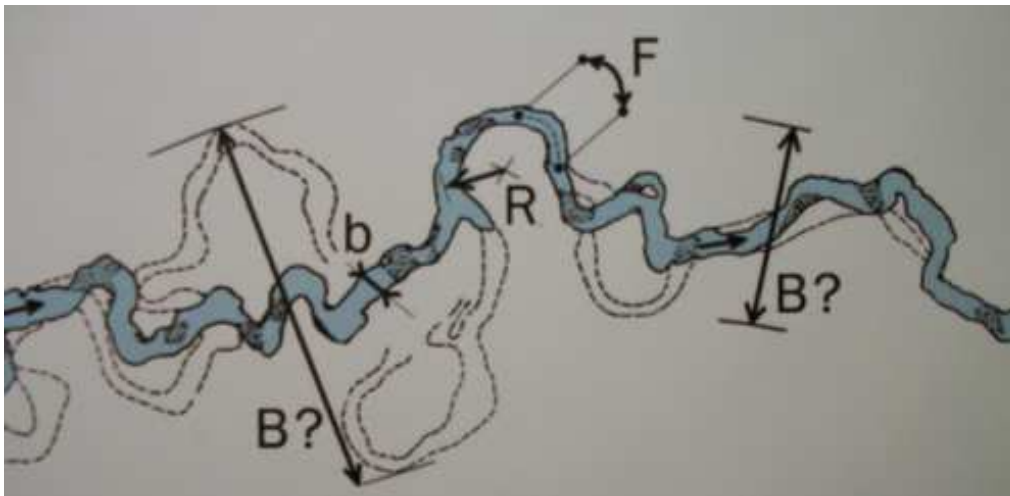


Nejužší částí meandru je tzv. šíje. Pokud dojde k protržení šíje volného meandru, vzniká mrtvé rameno. Místo, kde jeden meandr přechází v druhý, se označuje jako inflexní bod meandru (SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. 2007).

### 3.1.2 Meandrující vodní tok

Podle T. Justa (2005) v mírnějších podélných sklonech, kde již není kinetická energie proudění tak velká, aby koryto prořezávala do přímé trasy, a kde je materiál koryta natolik poddajný, aby umožnil vytváření oblouků, dochází k výraznému zvlnění trasy toku.

Běžně se meandrování rozvíjí tam, kde je v údolí k dispozici určitá šířka nivy a podélný sklon je zhruba do 2 % (JUST T. a kol. 2005). Podrobný charakter meandrování závisí na místních podmínkách.



Obr. 3: Hlavní parametry popisující meandrování koryta:  $b$  – šířka koryta,  $B$  – šířka meandračního pásu,  $R$  – poloměr oblouků,  $F$  – vzdálenost mezi brodem a tůň. V nepravidelně členitém přírodním korytě nemusí být měření těchto veličin jednoduché a jednoznačné. (zdroj: JUST T. a kol. 2005, s. 22)

Tvary meandrů jsou obecně velmi proměnlivé. Vyskytují se tvary zhruba půlkruhové, až smyčky natočené do protisměru. Typické znaky detailního tvarování meandrujících koryt podle T. Justa (2005) jsou:

- Strmější až místy – v soudržnějších zeminách – svislé svahy nárazových břehů v obloucích
- Výmoly (prohlubně, tůně) v obloucích, v patách strmějších nárazových břehů
- Mírně sklonité svahy vnitřních břehů v obloucích, tvořené jazyky usazenin (jesepy)
- V přechodech mezi oblouky (inflexích) symetričtější příčný profil koryta s kamenitým proudným místem (brodem)

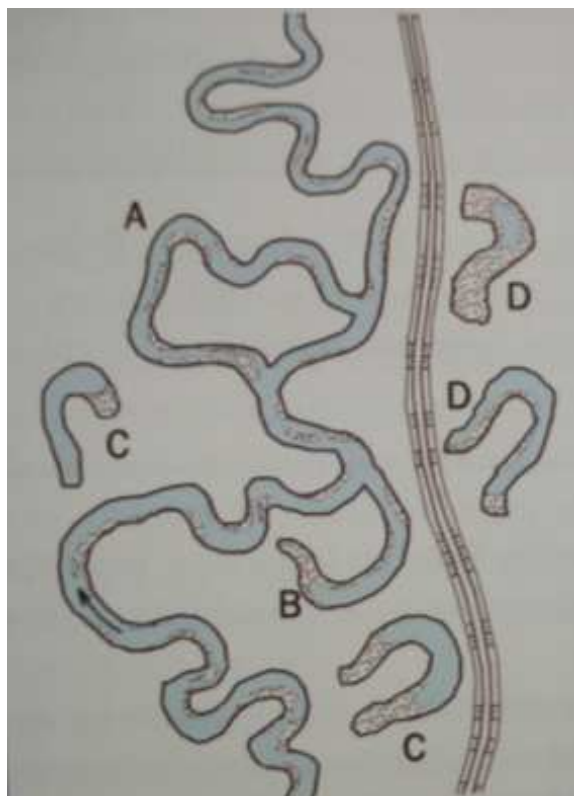
Toto tvarování je produktem dynamického vývoje rychlostí proudění a eroze v korytě, a to zejména za větších, korytotvorných průtoků. Detailně se střídají větší a menší rychlosti proudění a také místa erozní a ukládací.

Přirozenému meandrování je podle T. Justa (2005) vlastní velká členitost a nepravidelnost. V běžném korytě se překrývají tvary, které vznikaly v různém čase a v různých fázích korytotvorného procesu. Platnost základních vzorů potvrzuje mimořádně velké množství výjimek, díky čemuž jsou přírodní toky tak rozmanité a bohaté.

„Šířka meandrového pásu bývá 10 až 14 násobkem šířky koryta. Poloměr meandrových oblouků bývá zhruba 2 až 3 násobkem šířky koryta. Vzdálenost mezi obloukem a následujícím brodem bývá 5 až 7 násobkem šířky koryta“ (JUST T. a kol. 2005, s. 23).

Zejména erozí v konkávách a ukládáním materiálu v konvexách se meandry postupně vyvíjejí a přemísťují. Dlouhodobě lze sledovat posouvání meandrů v nivě ve směru příčném i podélném, jeho natáčení a změny délky a zakřivení. U výrazně vyvinutých meandrových oblouků může docházet

k prořezávání. Tím se lokálně uvolní energie toku, a o to rychlejší je v blízkosti vývoj nových oblouků.



Obr. 4: Názvosloví říčních ramen: A – vedlejší rameno, B – staré rameno, C – mrtvé (odstavené) rameno, D – mrtvé (odstavené) rameno oddělené hrází  
(zdroj: JUST T. a kol. 2005, s. 24)

Následkem překládání meandrujícího koryta a působení povodňových proudů zůstávají v nivě vedlejší, stará a mrtvá ramena a tůň, které představují podle T. Justa (2005) velmi cenné vodní a mokřadní biotopy:

- Vedlejší rameno – dosud protékané rameno, probíhající souběžně s hlavním korytem
- Staré rameno – již neprotékané rameno, které je ovšem stále jednostranně spojeno s aktivním korytem a závisí na poloze hladiny v něm

- Mrtvé (odstavené) rameno – rameno nepropojené s aktivním korytem, komunikují pouze podzemní vodou
- Mrtvé (odstavené) rameno oddělené hrázemi – postrádá i povodňovou komunikaci s aktivním korytem (zpravidla o to rychleji zaniká zarůstáním a zazemňováním)
- Tůň – prohlubně zaplněné vodou, které nejsou zbytky starého koryta, ale vznikly v nivní ploše za povodní soustředěným lokálním vymíláním. K tomu dochází v místech, kde se vyběžený povodňový proud soustřeďuje do velkých rychlostí, případně kde vznik výmolu podporuje nějaká místní porucha terénu
- Periodické tůně – jsou zaplněny vodou jen po část roku

### 3.1.3 Související literatura

Geomorfologické změny meandrujícího koryta popisuje ve své bakalářské práci i J. Skalická (2008), kdy studovaným tokem je Tichá Orlice. Práce je zaměřená na změny toku ve dvou vymezených úsecích během historického vývoje, což dokládají vytvořené mapy.

Podle Skalické (2008) je nejsnadnější měření změny koryta toku sledováním změn jeho zákrutů. V rámci bakalářské práce byl sledován vývoj pěti zákrutů v každém úseku a následně byly vytvořeny mapy dokládající změny meandrů v jednotlivých časových obdobích.

Studiem dolního toku řeky Moravy a jejím vývojem se zabýval P. Pišút (2006). Původně meandrující řeka byla od roku 1951 zasažena regulacemi jejího koryta a snahou Pišúta (2006) bylo odhalit její předchozí vývoj pomocí starých katastrálních map pro možné změny toku po revitalizaci.

### **3.2 Historické změny toku v rámci GIS**

A. M. Gurnell (1997) identifikovala prostorové a časové trendy řeky Dee na hranici Anglie a Walesu na základě spojení historických map, leteckých snímků a GIS. Letecké snímky obsahují mnohem více informací než je patrné z klasických map a lze tak detailně odhalit břehové porosty nebo ukládání sedimentů v říční nivě.

Mapové podklady jsou velmi užitečné v porovnávání změn ve vývoji koryta řeky v různých časových obdobích, přesnost výsledků však záleží na mnoha okolnostech, jako je např. měřítko mapy (GURNELL, A. M. 1997).

Pomocí analýz založených na geoinformačních systémech použila Gurnell (1997) k výzkumu zdigitalizované historické mapy z šesti různých období a letecké snímky. Nejpatrnější rozdíly se objevily v roce 1949, zapříčiněné regulacemi toku (změna šířky koryta, odstranění meandrů) a v roce 1979, kdy došlo k napřímení toku v rámci využívání řeky k přepravě.

Historické změny meandrujícího koryta řeky pomocí softwaru ER Mapper popisují z technického hlediska K. F. Leys a A. Werritty (1999). Tento software umožňuje používat naskenované historické mapy a letecké snímky a vytvářet tak detailní analýzy změn koryt toků a jejich bezprostředního okolí (měření vzdáleností, ploch, data ve 3D). Historické analýzy, které tento program nabízí, dosahují vysoké úrovně přesnosti.

Takto prozkoumaná byla např. oblast jižního Skotska vzhledem k rozsáhlým povodním, které byly způsobeny sezónními dešti v letech 1948 a 1956 (LEYS, K. F. – WERRITTY, A. 1999).

Studiem evropských alpských řek Arc a Isère a jejich okolní krajiny se zaměřením na GIS se ve svém článku zabýval J. Girel (1997). Uvádí, že při průzkumu říční nivy je zapotřebí dvou hlavních kroků: analýzy současné

krajiny pomocí dálkového průzkumu (mapová mozaika) a analýzy časového vývoje krajiny (historické dokumenty) k vysvětlení změn v říčních systémech.

Vlivem lidských aktivit (těžba, odlesňování, ...) došlo k rozšíření inundačních území. Prostřednictvím dálkového průzkumu lze zobrazit zemský povrch a využití země ve vysokém prostorovém a spektrálním rozlišení. Analýzy pomocí nástrojů GIS umožňují zobrazovat časoprostorové změny krajiny během dlouhodobého vývoje (GIREL, J. et al. 1997).

### **3.3 Fluviální procesy**

Fluviální procesy jsou vzájemné interakce mezi tekoucí vodou a prostředím, kde proudící voda je nejdůležitějším elementem v tvorbě zemského reliéfu. Mezi fluviální procesy patří eroze, transport a sedimentace materiálu.

Fluviální procesy začínají půdní erozí na svazích, která je zapříčiněna plošným splachem a dále pokračuje stružkovou erozí, kdy dochází ke vzniku liniového odtoku (STRAHLER, A., STRAHLER, A. 2003).

#### **3.3.1 Eroze**

Působením proudící vody dochází k odnosu částic ze dna toků a z jeho břehů. Rozlišujeme tři typy eroze - hloubkovou, boční a zpětnou erozi.

Eroze ze dna způsobuje zahlubování toků a eroze břehů zase způsobuje rozšiřování a překládání koryta. Mezi erozní fluviální tvary patří meandr, říční terasa nebo břehová nátrž (LEŽÍKOVÁ, K. 2010).

### **3.3.2 Transport**

Pevné látky jsou v proudícím toku přemísťovány třemi způsoby, a to jako rozpuštěné látky, plaveniny a splaveniny.

Rozpuštěné látky jsou produktem chemického zvětrávání a plaveniny vznikají např. sesouváním břehů. Splaveniny jsou částice, které se pohybují po dně buď salutací, válením nebo posunováním (LEŽÍKOVÁ, K. 2010).

### **3.3.3 Sedimentace**

V místě, kde se snižuje rychlost proudění a klesá unášecí schopnost toku, vzniká sedimentace. Dochází k ukládání materiálu a vznikají tzv. akumulární fluviální tvary, jako je údolní niva nebo štěrkopísková lavice (LEŽÍKOVÁ, K. 2010).

### **3.3.4 Související literatura**

Problematikou dynamiky fluviálních procesů v nivě spojené Orlice se zabývala ve své bakalářské práci K. Ležíková (2010), kde se zaměřila především na studium fluviálních tvarů.

V rámci terénního výzkumu bylo zjištěno, že řeka Orlice je významným dynamickým prvkem v krajině. Vyskytuje se zde řada fluviálních tvarů, jako např. slepá a mrtvá ramena, břehové nátrže a štěrkopískové lavice a je tedy nutné vyhnout se do budoucnosti velkým antropogenním zásahům, aby byl tento přirozený vodní tok zachován.

Člověk v posledních letech radikálně ovlivnil nížinu Castel di Sangro v centrální Itálii. G. Capelli (1997) se z hlediska morfologických změn zaměřil na řeku Sangro v této oblasti a její nivu, a to z hlediska jejího vývoje mezi lety

1875 – 1992. Veškeré změny byly porovnávány prostřednictvím map a leteckých snímků.

Před tím, než zde byly postaveny hráze, jednalo se o oblast s velmi intenzivní sedimentací a řeky v této nížině měly různé hydrologické režimy (CAPELLI, G. 1997). Toky ovlivnila zejména denní spotřeba vody tamních obyvatel a postupné vyprazdňování hrází. Pramenné oblasti zahltily rekreační střediska a zástavba. Z pohledu životního prostředí byl tok řeky narušen těžbou, napřimováním koryta, urbanizací, atd.

### **3.4 Vodohospodářské úpravy toku a tvary reliéfu**

#### **3.4.1 Vodohospodářské tvary reliéfu**

Jedná se o antropogenní formy reliéfu, které vznikají různými vodohospodářskými činnostmi. Jsou to tvary přímo vytvořené člověkem, člověkem přetvořené nebo vzniklé působením exogenních přírodních faktorů vyvolaných existencí člověka (ZAPLETAL, L. 1969).

Do této kategorie lze zahrnout např. rybníky, přehrady, ochranné říční valy, regulované toky vydlážděním břehů a mnohé další.

#### **3.4.2 Vodohospodářské úpravy**

Mezi úpravy vodních toků lze zahrnout podle Svobodové (2010) zejména objekty protipovodňové ochrany, stabilizaci břehů a dna, úpravu vodních režimů nebo zvýšení estetické funkce vodního toku v krajině.

Při veškerých zásazích do krajiny je však třeba dodržovat požadavky ochrany přírody, aby nebyla narušena ekologická stabilita toku a jeho okolí. Regulování a napřimování dříve meandrujících koryt způsobilo v minulosti



narušení členitosti vodních toků a v současnosti se prostřednictvím revitalizací pracuje na jejich obnově.

### 3.4.3 Související literatura

Vývoj a změny koryta řeky Dyje z hlediska vodohospodářských úprav a následných revitalizací jsou tématem disertační práce H. Skokanové (2006). Předmětem zkoumání byly mimo jiné dopady lidských aktivit na dolní Podyjí a vymezení environmentálních rizik, z nichž největší vliv mají zejména eroze půdy a znečištění vodních toků.

Bylo zjištěno, že díky antropogenním úpravám došlo ke zkrácení toku, snížení míry křivolakosti, zařiznutí toku do svých sedimentů a zániku mnoha slepých ramen a tůní. Současně se zhoršily i celkové hydrologické podmínky nivy, které byly pouze částečně zlepšeny revitalizacemi v 90. letech 20. století.

Diplomová práce E. Svobodové (2010) řeší vodohospodářské úpravy toku z hlediska vodohospodářských tvarů reliéfu v povodí Svitavy. Autorka se zaměřuje především na protipovodňová opatření, kde hodnotí provedená díla s přihlédnutím k historickému aspektu a provádí jejich inventarizaci na základě terénního výzkumu.

Součástí práce je i dotazníkové šetření, které směřovalo zejména ke zhodnocení realizovaných či plánovaných protipovodňových opatření.

Výsledný průzkum potvrdil, že protipovodňová opatření na sledovaných tocích svůj účel splňují a že pravidelnou údržbou koryt lze zachovat kapacitní stav průtočných profilů toků i nadále.

Vodohospodářské úpravy na řece Odře během časového vývoje popisuje ve své studii i M. Marschalko (2000). Z hlediska rozsáhlých povodní v roce 1997 došlo k poškození ochranné hráze na přítoku řeky Odry, řece

Opavě a cílem projektu Marschalka (2000) bylo odhalit příčiny této poruchy a najít možnosti, jak takovým jevům předcházet.

Obecně se dají příčiny lokálních destrukcí hrází rozdělit na dvě skupiny, a to příčiny související s materiálovým složením a konstrukcí hrází a příčiny související se základovými podmínkami hrází (MARSCHALKO, M. a kol. 2000).

Při řešení stability hrází byly využity geografické informační systémy. V rámci projektu byl sledován vývoj toku řeky a její údolní nivy prostřednictvím srovnání leteckých snímků s topografickými podklady. Od roku 1946 se koryto řeky Odry změnilo především díky regulaci toku, kdy došlo k jeho napřímení a vybudování nového koryta, včetně ochranných hrází.

Bylo zjištěno, že pro stabilitu ochranných hrází mohou být nejkritičtější místa přechodu násypu hráze přes původní řečiště a slepá ramena.

Změny koryta řeky Piave ve východních Alpách v Itálii prostřednictvím regulací toku zkoumal N. Surian (1999). Uvádí, že v posledních desetiletích dochází k častým zásahům do přirozeného toku řeky a k rozsáhlým úpravám břehů v rámci protipovodňové ochrany. Na fluviální systémy a ukládání sedimentů mají značný vliv hydroelektrárny a těžba štěrku.

Úpravy toku řeky Piave byly doloženy na základě leteckých snímků a analýz historických map.

## 4 VYMEZENÍ A ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

### 4.1 Vymezení zájmového území – spojená Orlice

Tok řeky spojené Orlice se nachází ve východních Čechách v Královéhradeckém kraji v bývalých okresech Hradec Králové a Rychnov nad Kněžnou mezi městem Hradec Králové a obcí Albrechtice nad Orlicí.

Spojená Orlice začíná soutokem Tiché a Divoké Orlice v Albrechticích nad Orlicí a odtud dále prochází obcemi Týniště nad Orlicí, Petrovice nad Orlicí, Třebechovice pod Orebem, Krňovice, Štěnkov, Nepasice a Blešno. V krajském městě Hradec Králové končí soutokem s řekou Labe.



Obr. 5: Zájmové území (zdroj: [maps.google.cz](http://maps.google.cz) [online], 2011-1-14), data ArcČR 500 (zdroj: [acrddata.cz](http://acrddata.cz) [online], 2011-1-14)

Orlice je největší východočeský přítok Labe. Zatímco délka toku spojené Orlice měří 35 km, obě zdrojnice jsou podstatně delší – Divoká Orlice překonává na našem území vzdálenost 99,3 km, Tichá Orlice pak 107,5 km. Soutok obou Orlic se uskutečňuje ve výšce 247 m n. m. a v 227 m n. m., kde má spojená Orlice průměrný průtok 21,3 m<sup>3</sup>/s, ústí z levé strany do Labe. Celková plocha povodí Spojené Orlice se zdrojnicemi je 2 037 km<sup>2</sup> (VLČEK V. a kol. 1984).

Orlice tvoří rovinný tok v Třebechovické tabuli a ústí do Labe v Pardubické kotlině. Jedná se o vodohospodářsky významný tok, který spadá do kategorie mimopstruhových vod a využití má i z vodáckého hlediska, a to v úseku o délce 25 km od soutoku zdrojnic po obec Svinary. Z hydrologických stanic lze zmínit stanici v Albrechticích nad Orlicí, Týništi nad Orlicí a v Nepasicích (VLČEK V. a kol. 1984).

Historicky má řeka Orlice základní význam pro město Týniště nad Orlicí, neboť zde byl v 11. století postaven tyn. Vytvořené brody umožňovaly přechod přes řeku, a tak vznikly počátky budoucího městečka Týniště. Časté záplavy neumožňovaly v povodí rozvoj zemědělské činnosti, a tak se hospodářský význam Orlice omezil jen na rybolov a vorařské řemeslo. První dřevěný most přes Orlici spojil oba břehy roku 1400 a tím zanikly všechny brody v jejím povodí. Betonový most následoval až v roce 1936. Postupná regulace řeky byla provedena od soutoku až po Štěpánovsko roku 1912. V roce 1925 začala pracovat albrechtická hydroelektrárna, která podstatně ovlivnila elektrifikaci celého regionu. Regulací toku vznikaly na Orlici pěkné, mírně se svažující travnaté břehy s několika schodištními vstupy a lávkami.

Řeka Orlice patřila k nejčistším v Čechách, avšak neudržované řečiště a silniční obchvat v nedávné minulosti města podstatně změnilo původní ráz řeky (KOLDINSKÝ L. a kol. 2002).

#### 4.1.1 Zájmový úsek

Při podrobnějších analýzách jsem se zaměřila zvláště na úsek mezi Třebechovicemi pod Orebem a Albrechticemi nad Orlicí, přesněji od soutoku s Dědinou po soutok zdrojnic Tiché a Divoké Orlice.

V tomto úseku protéká řeka četnými meandry s přirozenými břehovými porosty a je zde spousta slepých ramen bohatých na původní květenu. Jedná se o úsek se zachovalým geomorfologickým vývojem meandrujícího koryta.

Nachází se zde poslední zachovalý, přirozeně odstavený meandr s názvem Bojek a významná lokalita Tylův palouk, která je předmětem současných revitalizací státního podniku Povodí Labe (Poodlicko – cykloturistické trasy v mikroregionu 2001).



Obr. 6: Zájmový úsek (zdroj: [maps.google.cz](http://maps.google.cz) [online], 2011-1-14), Bojek – lokalita L30 Příloha 3 (zdroj: fotoarchiv autorky, 10. září 2009)

## 4.2 Geomorfologie oblasti

Z hlediska geomorfologického členění České republiky podle J. Demka (1987) patří toto území do provincie Česká vysočina, subprovincie Česká tabule, oblasti Východočeská tabule, celku Orlická tabule a do podcelku Třebechovická tabule.

Dle podrobnějšího členění (DEMEK, J., MACKOVČIN, P. a kol. 2006) se dále vymezují tzv. okrsky, a to v této oblasti okrsek Bědovická plošina, Vysokochvojenská plošina a okrsek Orlické nivy.

Tabulka 1: Geomorfologické členění ČR (zdroj: DEMEK J. a kol. 1987)

<b>provincie</b>				
Česká vysočina	<b>subprovincie</b>			
	Česká tabule	<b>oblast</b>		
		Východočeská tabule	<b>celek</b>	
			Orlická tabule	<b>podcelek</b>
				Třebechovická tabule
				Úpsko - metujská tabule

### 4.2.1 Třebechovická tabule

Jedná se o plochou pahorkatinu převážně v povodí Orlice. Do reliéfu říčních teras se sprašovým pokryvem a vátými písky místy zasahují nevýrazná údolí. Nejvyšším bodem je vrchol U Rozhledny ve výšce 451 m, který je součástí Opočenského hřbetu (DEMEK, J., MACKOVČIN, P. a kol. 2006).

Na pravém břehu Orlice se v Třebechovické tabuli nachází okrsek **Bědovická tabule**. Jedná se o rovinný akumulární povrch plošin nižších teras s přesypy vátých písků. V tomto okrsku protéká náhon Alba a nejvyšším bodem je malý svědecký vrch Oreb (256 m n. m.).

Okrsek **Vysokochvojenská tabule** se nachází v jižní části Třebechovické tabule na levém břehu řeky Orlice. Jedná se o plochou pahorkatinu rozčleněnou úvalovitými údolími přítoků Orlice.

Ve střední části Třebechovické tabule leží okrsek *Orlické nivy*, charakterizován jako holocenní náplavová rovina kolem Tiché, Divoké a spojené Orlice. Celková rozloha je 32,82 km<sup>2</sup> a vyskytují se zde volné meandry, zákruty a opuštěná koryta (DEMEK, J., MACKOVČIN, P. a kol. 2006).

Celé zájmové území je charakteristické ne příliš členitým reliéfem (Základní topografická mapa 2006). Velkou část zaujímá rozsáhlá údolní niva v okolí řeky Orlice. Průměrná nadmořská výška se zde pohybuje v rozmezí od 250 do 290 m n. m. Výjimku tvoří nejvyšší vrchol (451 m n. m.) s názvem U Rozhledny, který je součástí Opočenského hřbetu. Nejnižší body se pak vyskytují v údolní nivě řeky Orlice.

### **4.3 Hydrologie oblasti**

Celá oblast spadá z hydrologického hlediska k úmoří Severního moře, neboť řeka patří soutokem od Hradce Králové do povodí Labe.

Mezi další významné toky a vodní plochy v zájmové oblasti patří například jako největší pravostranný přítok řeka Dědina, dále pak z levé strany potoky, z nichž největší jsou Stříbrný a Bělečský potok a z rybníků např. Hluboký rybník u Bolehošti nebo Stříbrný rybník v Malšově Lhotě.

Hydrologická charakteristika spojené Orlice je popsána v kapitole 4.1.

#### **4.3.1 Divoká Orlice**

Divoká Orlice pramení v rašeliništích Topieliska a Czarneho Bagna v Polsku pod Bystřickými horami a na naše území vstupuje v nadmořské výšce 695 m n. m. V délce necelých 30 km tvoří státní hranici až k Zemské bráně.

Zde balvanovým řečištěm protíná snížený hřbet Orlických hor (kralovehradecky.cz [online], 2011-2-12).

Pod Kláštercem nad Orlicí napájí řeka přehradu na Pastvinách a poté se mění v typ rychlého horského toku. Od Kostelce nad Orlicí je opět meandrující podhorskou řekou s přírodními porostlými břehy (RYBÁŘ, P. a kol. 1989).

Celková plocha povodí Divoké Orlice je 806,5 km<sup>2</sup>, délka toku v České republice činí 99,3 km a průtok nad soutokem je přibližně 11 m<sup>3</sup>/s (pla.cz [online], 2011-2-16).

#### **4.3.2 Tichá Orlice**

Tichá Orlice pramení v kotlině u Králík ve svahu Jeřábu v nadmořské výšce 760 m n. m (pla.cz [online], 2011-2-16). Protéká Kladskou kotlinou a mezi Lichkovem a Těchonínem protíná snížený hřbet Orlických hor.

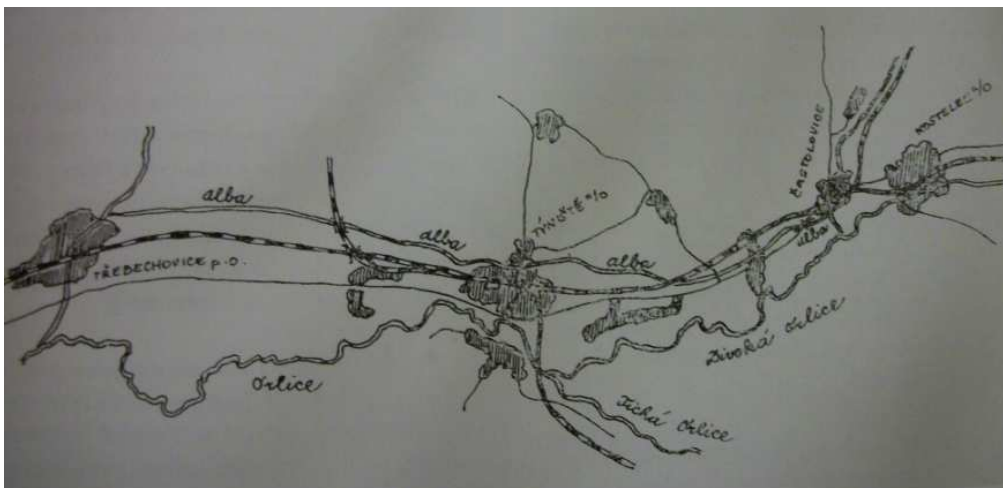
V údolí teče lukami, v převážné většině v řečišti bez významnějších technických zásahů. Dolní tok Tiché Orlice je pod Chocní lemován říčními terasami a řeka je zde poměrně hluboká a tvoří ostré zákruty a protisměrné smyčky (RYBÁŘ, P. a kol. 1989).

Plocha povodí Tiché Orlice je 755,4 km<sup>2</sup>, délka toku činí 107,5 km a průtok nad soutokem se pohybuje kolem 7 m<sup>3</sup>/s (pla.cz [online], 2011-2-16).

#### **4.3.3 Náhon Alba**

Náhon Alba protéká kolem severní části města Týniště nad Orlicí v délce 17 km od Častolovic po Třebechovice pod Orebem. Patří mezi nejstarší uměle vytvořená vodní díla v Čechách, neboť podle historických záznamů se datuje jeho vznik před rokem 1400 (KOLDINSKÝ L. a kol. 2002).





Obr. 7: Náhon Alba (zdroj: KOLDINSKÝ L. a kol. 2002)

Hospodářský význam „strouhy“ spočíval v zásobování rybníků, mlýnů a pil, které postupně vznikaly v jejím povodí. Významnou součástí Alby byla její odlehčovací větev, odbočka vedená středem města jako umělý náhon pro původní „dolní“ mlýn z konce 14. století, z nějž byla v roce 1911 vybudována dnes již zbořená městská elektrárna (KOLDINSKÝ L. a kol. 2002).

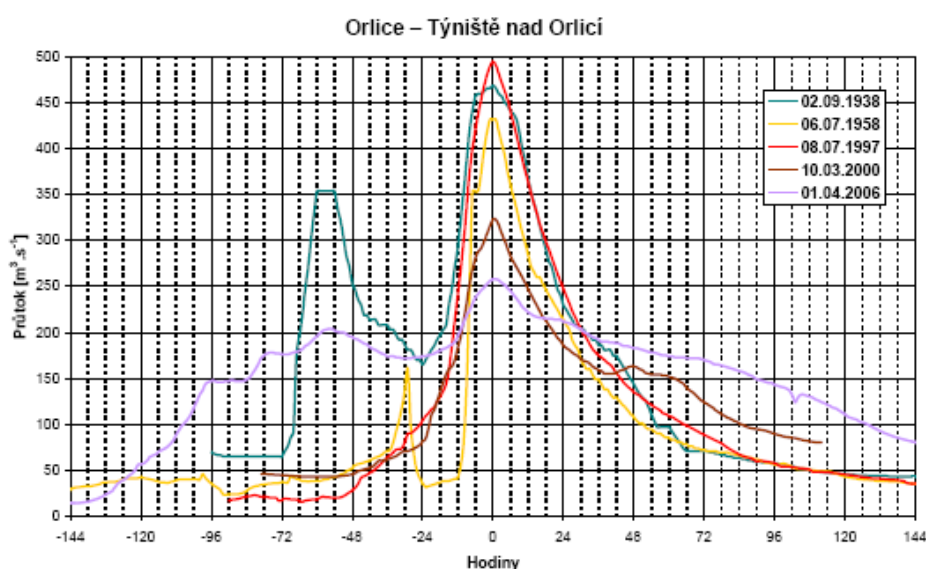
#### 4.3.4 Dědina

Dědina pramení na západním svahu Sedloňovského vrchu (1050 m) v nadmořské výšce 922 m n. m. a ústí zprava do spojené Orlice v Třebechovicích pod Orebem ve výšce 235 m n. m. Plocha povodí Dědiny je 333,2 km<sup>2</sup> a celková délka činí 54 km. Průměrný průtok toku při ústí do Orlice je 2,28 m<sup>3</sup>/s. Z hydrologických stanic lze jmenovat stanici v Cháborech a v Mitrově. Jedná se o vodohospodářsky významný tok (VLČEK V. a kol. 1984).

### 4.3.5 Povodně na Orlici

Povodně pronásledovaly obyvatele povodí Orlice od počátku osídlení až po současnost. Nejstarší záznam o povodních pochází z roku 1400, avšak největší krizové povodně byly zaznamenány až od počátku 20. století.

Z posledních významných povodní byla povodeň v roce 1997, tzv. „stoletá voda“, kdy hladina vody dosáhla 465 cm a zcela přerušila dopravní spojení mezi obcemi Albrechtice nad Orlicí a Týniště nad Orlicí (KOLDINSKÝ L. a kol. 2002).



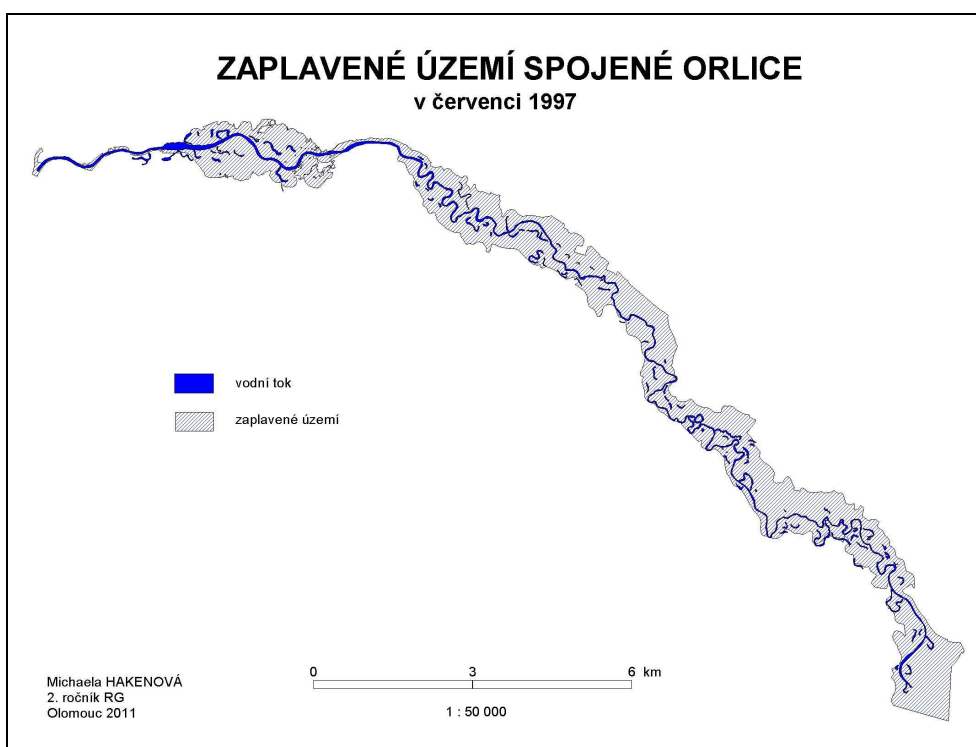
Obr. 8: Hydrogramy vybraných povodňových událostí ve stanici Týniště nad Orlicí (zdroj: pla.cz [online], 2011-2-16)

#### **Povodeň 1997**

Červencové povodně v roce 1997 na spojené Orlici dosáhly nevídaného rozsahu a způsobily katastrofické škody. Svůj podíl na povodni měla 6. – 11. července 1997 i meteorologická situace vlivem mimořádně silných, dlouhotrvajících srážek. Nejextrémnější průtoky na úrovni 100 – leté povodně

byly dosahovány na celém toku Tiché Orlice, průtoky odpovídající 50 – leté vodě pak na Divoké a spojené Orlici (pla.cz [online], 2011-2-16).

K nejvíce postiženým územím patřila široká údolní niva spojené Orlice. Došlo ke značným záplavám obcí v blízkosti toku, zejména v Albrechticích nad Orlicí, Týništi nad Orlicí, Petrovicích nad Orlicí, Štěnkově, Nepasicích, Blešně a ve východní části územního obvodu města Hradec Králové, kde situaci zkomplikovalo protržení příčné ochranné inundační hráze a následné zaplavení zahrázovaného prostoru. Velký rozsah škod vznikl na desítkách obytných domů a rekreačních objektů, na komunikacích, mostech, výrobních závodech, pozemcích a i na vlastním korytě řeky.



*Obr. 9: Zaplavené území spojené Orlice v červenci 1997 (zdroj: pla.cz [online], 2011-2-16)*

Souběh povodňových vln Tiché a Divoké Orlice způsobil zatopení 120 objektů v Albrechticích nad Orlicí a 52 objektů v Týništi nad Orlicí. Průběh

povodně v těchto obcích nepříznivě ovlivnila zejména snížená průtočnost inundačních silničních mostů způsobená naplavenými kmeny a balíky sena.

Bezprostředně po povodni byl proveden terénní průzkum, kde bylo zjištěno, že došlo k poruchám ve dně a březích přirozených koryt, na regulačních stavbách, stabilizačních a usměrňovacích objektech, na jezích a přehradách, ale i na břehových a doprovodných porostech, plavebních zařízeních a na dalších stavbách v korytě toku.



*Obr. 10: Křižovatka mezi Týništěm nad Orlicí a Albrechticemi nad Orlicí v červenci 1997 (zdroj: KOLDINSKÝ L. a kol. 2002)*

K odstranění následků povodně byla přijata opatření jako obnova průtočnosti koryt vodních toků, obnova ochranných hrází a hrázových systémů, navrácení koryt vodních toků do původní trasy, obnova vodohospodářských objektů na tocích a obnova vodohospodářských zařízení v korytech vodních toků i mimo koryto (pla.cz [online], 2011-2-16).

### ***Povodeň 2006***

Povodeň na přelomu března a dubna v roce 2006 v souvislosti se spojenou Orlicí neměla tak katastrofální následky jako povodeň z roku 1997. V obci Albrechtice nad Orlicí došlo k zaplavení rekreačních a obytných objektů, které se nacházejí v bezprostřední blízkosti toku a ve Štěnkově byla zčásti zatopená chatová oblast podél Orlice.

Povodňový průtok v profilu Týniště nad Orlicí kulminoval na úrovni III. stupně povodňové aktivity. Příznivé průtoky obou zdrojnic však zajistily kulminaci v profilu Týniště nad Orlicí na hodnotě  $Q_5 - Q_{10}$  a nedošlo tak k masivnějšímu zaplavení obcí (pla.cz [online], 2011-2-16).



*Obr. 11, 12: Spojená Orlice v Albrechticích nad Orlicí v březnu 2006 (zdroj: albrechtice-nad-orlici.cz [online], 2010-4-10)*

#### **4.4 Biogeografie oblasti**

Dle Culka (1996) se zkoumané území v okolí spojené Orlice řadí do oblasti zvané Třebechovický bioregion. Charakteristická je pro tuto oblast zejména převaha 3. dubovo – bukového stupně. Hojně zastoupena je i borovice a v současné době se objevují také kulturní porosty. Místy jsou zachovány

fragmenty původních smíšených lesů a rozsáhlé porosty nivních luk podél meandrující Orlice – bažinné olšiny.

#### 4.4.1 Přírodní park Orlice

Přírodní park Orlice byl zřízen v roce 1996 okresními úřady v Hradci Králové, Rychnově nad Kněžnou a Ústí nad Orlicí za účelem chránit vzácně zachovanou říční nivu, neboť na rozdíl od jiných řek unikla řeka Orlice drastickým regulačním zásahům (FALTYSOVÁ, H. a kol. 2002).

Územně zahrnuje nivu Divoké Orlice od hranice CHKO Orlické hory v Klášterci nad Orlicí, nivu Tiché Orlice od Mladkova po soutok obou Orlic a dále nivu spojené Orlice až do Hradce Králové v celkové délce asi 200 km. Rozloha parku je 11 462 ha (KOLDINSKÝ, L. a kol. 2002).

Na dolních tocích jsou zachovány četné meandry, slepá ramena a odstavené tůňe s hojnou vegetací a zvířenou, provázené břehovými porosty (belec.trebechovicko.cz [online], 2011-1-17).



Obr. 13: PP Orlice (zdroj: belec.trebechovicko.cz [online], 2011-1-17)

Posláním přírodního parku je ochrana přirozených a polopřirozených ekosystémů kolem řeky a jejích mrtvých ramen. Cennější ekosystémy jsou zachovány ve zbytcích mrtvých říčních ramen a na jejich březích rostou např. kosatec žlutý nebo žebratka bahenní (FALTYSOVÁ, H. a kol. 2002).

V posledních letech dochází k postupné obnově přirozeného rázu říční nivy a ke zlepšení protierozní ochrany obnovou trvalých travních porostů (belec.trebechovicko.cz [online], 2011-1-17).

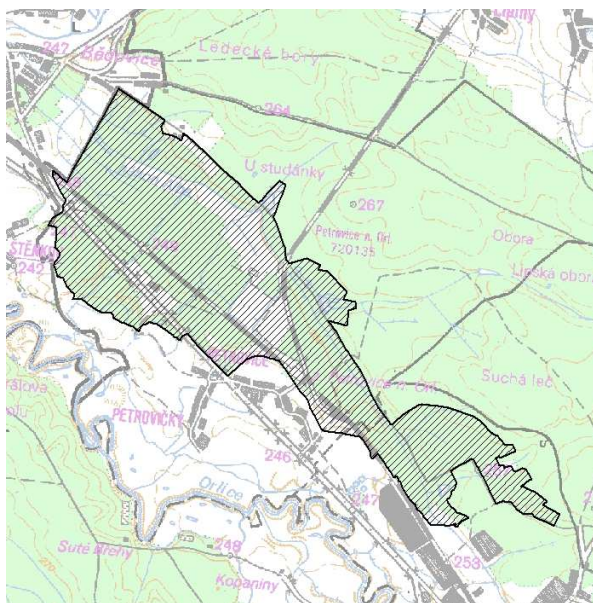
Přírodní park Orlice plní současně funkci rekreační. Po celé své délce tvoří niva Orlice rekreační zázemí přilehlých větších i menších měst a zejména v blízkosti Hradce Králové je dávno využívána pro chatovou zástavbu (albrechtice-nad-orlici.cz [online], 2010-4-10).

#### **4.4.2 Týnišťské Poorličí**

Evropsky významná lokalita Týnišťské Poorličí se nachází v Královéhradeckém kraji a zahrnuje katastrální území Týniště nad Orlicí, Petrovice nad Orlicí a Třebechovice pod Orebem.

Jedná se o kontinentální biogeografickou oblast o rozloze 648,7 ha, která patří v kategorii zvláště chráněných území mezi přírodní rezervace a památky. Z chráněných druhů se zde vyskytuje brouk čeledi zlatohlávkovití - páchník hnědý, který je vázán svým výskytem především na staleté duby. Nachází se zde smíšené lesy s rybníky a množstvím starých výsadeb dubů. Lokalita je potencionálně ohrožena změnami lesního hospodaření a hydrologických poměrů (nature.cz [online], 2011-1-25).





Obr. 14: Týništské Poorličí (zdroj: nature.cz [online], 2011-1-25)

#### 4.4.3 CHKO Orlické hory

CHKO Orlické hory tvoří pozoruhodně zachovalý krajinný celek hřebenů Orlických hor. Orlickohorskou brázdou protéká řeka Divoká Orlice, tvořící státní hranici dlouhou 29 km. Po počátečním poměrně klidném toku proráží bouřlivě horský hřeben a proniká do vnitrozemí v oblasti nazvaném Zemská brána. Vytváří zde hlubokou soutěsku, s obnaženými rulovými skalisky. Jedinečná přírodní scenérie je vyhlášena přírodní rezervací (orlickehory.ochranaprirody.cz [online], 2010-4-15).

#### 4.5 Geologické poměry oblasti

Podle Geologické mapy ČR (1993) se na většině zájmového území v blízkém okolí řeky Orlice rozkládají fluviální terasové sedimenty stáří würm – riss a jizersko – bělohorské souvrství. Tato oblast je pak protkána údolními nivami a deluviofluviálními a deluviálními sedimenty.



V holocénu, kdy přetrvávala nejmladší doba ledová, je důležitá tvorba půd, vznik jeskyní a nynější podoba říční sítě. Během pleistocénu se usazovaly váte písky, spraše a ledovcové sedimenty. V údolí řek vznikaly říční terasy. V křídě se zde usazovaly především pískovce, slepence a slínovce (Školní atlas České republiky 2001). V této oblasti se nacházejí typy půd zejména jako jsou rašeliny, naváté písky, fluvialní a deluviální sedimenty z období holocénu a spraše, sprašové hlíny, hlinité a fluvialní terasové sedimenty z období pleistocénu. Z mladších období, jako je křída, jsou zde teplická souvrství (Geologická mapa ČR 1993).

#### **4.6 Pedologie oblasti**

V nivě Orlice se nachází zejména glejová fluvizem, mírně kyselé hnědé půdy, popřípadě oglejené hnědé půdy se vytvořily v okolí Hradce Králové na spraších a sprašových hlínách (JEGO, S. a kol. 2003).

Aluviální půdy nalezneme nejen v dolních částech Tiché a Divoké Orlice, ale i u spojené Orlice až k jejímu ústí do Labe.

#### **4.7 Klimatické poměry oblasti**

Území, kudy spojená Orlice prochází, spadá podle Quitta (1975) do mírně teplé klimatické oblasti s číslem 11, kterou lze charakterizovat následujícím způsobem:

Léto je v této klimatické oblasti dlouhé, teplé a suché, přechodné období je krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Tabulka 2: Charakteristické hodnoty pro mírně teplou oblast II (Podnebí ČSSR – tabulky 1960)

Počet letních dnů	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C více	140 – 160
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	(-2) – (-3)°C
Průměrná teplota v červenci	17 – 18°C
Průměrný počet dnů se srážkami 1mm a více	90 – 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 – 400
Srážkový úhrn v zimním období	200 – 250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 – 60
Počet dnů zamračených	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 50

#### 4.8 Významné lokality

Mezi významné lokality v okolí spojené Orlice patří především větší sídelní jednotky jako např. Týniště nad Orlicí, Albrechtice nad Orlicí, Třebechovice pod Orebem nebo krajské město Hradec Králové.

##### 4.8.1 Týniště nad Orlicí

Týniště nad Orlicí leží v nadmořské výšce 253 m n. m. a jeho rozloha, včetně satelitních obcí, činí 5 250 ha. Počet trvale bydlících obyvatel je zhruba 6 500 (KOLDINSKÝ L. a kol. 2002).

Osídlování okolí Orlice započalo v 11. století. Nejstarší část města – náměstí – leží na nevysoké výspě vzniklé mnohaletou činností řeky v území zaplavovaném Tichou a Divokou Orlicí. V 1. pol. 16. stol. zde byl vybudován

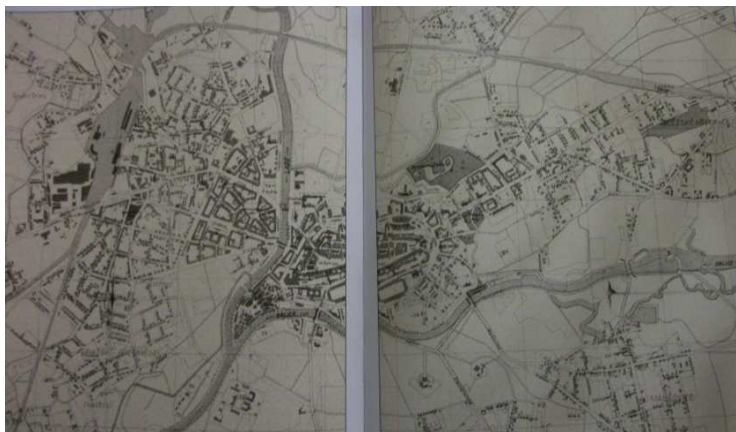
17,5 km dlouhý spojovací kanál mezi řekou Bělou v Častolovicích a Dědinou v Třebechovicích p. O., zvaný též "Vantroka" (KOLDINSKÝ L. a kol. 2002).

#### **4.8.2 Albrechtice nad Orlicí**

Obec Albrechtice nad Orlicí se rozkládá v nadmořské výšce 250 m.n.m. o rozloze 523 ha a leží přímo pod soutokem Tiché a Divoké Orlice. Je obklopena na jedné straně lesy a na straně druhé údolní nivou řeky Orlice, která tvoří chráněné území Přírodní park Orlice (albrechtice-nad-orlici.cz [online], 2010-4-10).

#### **4.8.3 Hradec Králové**

Tato přirozená krajská metropole se nachází pouhých 100 km od hlavního města Prahy. Statisčové město plné zeleně leží na soutoku řek Labe a Orlice. Hradec Králové je důležitým dopravním uzlem, sídlem mnoha úřadů, státních institucí, bank a významných průmyslových podniků (hradeckralove.org [online], 2011-1-30).



*Obr. 15: Plán města z roku 1945 (zdroj: ZIKMUND, J. a kol. 2003)*

## **5 ZHODNOCENÍ VÝVOJE VODNÍHO TOKU**

Mapování historického vývoje toku spojené Orlice probíhalo na základě mapových podkladů z jednotlivých období, kdy byly v každém období popsány charakteristiky průběhu toku a následně porovnány půdorysné změny koryta mezi následujícími obdobími, především v zájmovém úseku. V úvahu byl brán i vliv vodohospodářských úprav na charakter vodního toku.

Vzhledem k velikosti mapovaného území byly některé mapy zahrnuty mezi volné přílohy diplomové práce.

### **5.1 II. vojenské mapování**

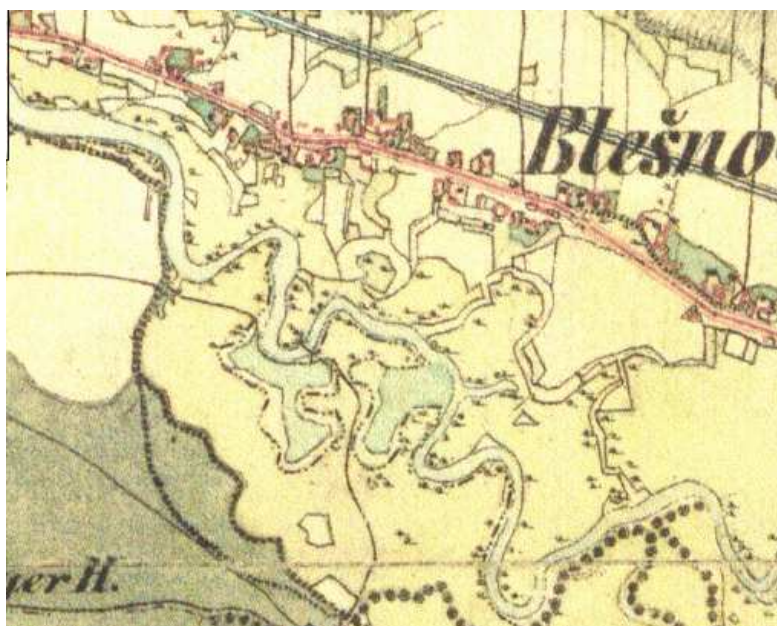
II. vojenské mapování proběhlo v rakouské monarchii v letech 1806 – 1869 a je též známé pod názvem „Františkovo“ (cuzk.cz [online], 2011-1-14). Pro tento účel byla vybudována trigonometrická síť bodů, která sloužila jako geodetický základ tohoto díla. Podkladem pro mapování byly mapy Stablního katastru v měřítku 1 : 2 880, což mělo pozitivní vliv na přesnost map (oldmaps.geolab.cz [online], 2010-5-3).

#### **5.1.1 Spojená Orlice během II. vojenského mapování**

V závislosti na přesnosti mapování, je II. vojenské mapování z porovnávaných pěti období nejméně přesné. Přesto lze říci, že zakres spojené Orlice je poměrně věrohodný, neboť v porovnání s ostatními obdobími odpovídá do značné míry jejich znázornění. Spojená Orlice je zde zobrazena jako bohatě meandrující vodní tok, který je charakteristickým rysem tohoto rovinného území.

Nedaleko od soutoku Tiché a Divoké Orlice (I Příloha 1) je na mapě už v této době zachycen železniční most přes řeku, který je i v současnosti

velmi využívaným dopravním mezníkem v trase od Týniště nad Orlicí směrem na Choceň. V tomto období se může řeka pyšnit množstvím vedlejších ramen, slepých ramen a tůní. Výrazné meandry se vyskytují zejména v oblasti dnešního předměstí města Hradce Králové, u obce Blešno a u Týniště nad Orlicí (XI, X, IV Příloha 1). V blízkosti toku je zaznamenáno jen několik obydlí a místy jsou na březích zobrazeny stromy.



*Obr. 16: Meandry spojené Orlice u obce Blešno během II. vojenského mapování (zdroj: oldmaps.geolab.cz [online], 2010-5-3)*

Spojená Orlice je po celé své délce z větší části obklopena loukami, které nejspíš sloužily jako pastviny pro hospodářská zvířata. V úseku od Petrovic nad Orlicí po Štěnkov (V, VIII Příloha 1) jsou po levém břehu zakresleny lesy.

Dle charakteru toku je patrné, že se v období II. vojenského mapování jedná o přirozený tok bez viditelných zásahů člověka.

### 5.1.2 Vodohospodářské úpravy toku

Z období II. vojenského mapování nejsou dostupné žádné záznamy o vodohospodářských úpravách, proto lze pouze usuzovat podle mapy, jakým způsobem mohly úpravy probíhat. Pravděpodobné je, že se vodohospodářské úpravy spojené Orlice omezovaly jen na výsadbu stromů podél břehů řeky a na podobné drobné činnosti úprav koryta a jeho okolí, které nijak neovlivňovaly přirozené prostředí vodního toku a nenarušily tak ani jeho průběh krajinou. Mezi stavby v souvislosti se spojenou Orlicí můžeme zařadit několik prvotních dřevěných mostků a lávek přes řeku, které zajišťovaly v přilehlých obcích plynulou přepravu.

### 5.1.3 Zájmový úsek

Na mapě II. vojenského mapování protéká spojená Orlice v zájmovém úseku mezi soutokem s řekou Dědinou a soutokem Tiché a Divoké Orlice mnoha zákruty a meandry (Příloha 2).

Jedná se o zachovalý úsek s přirozeným geomorfologickým vývojem. Řeka se zařezává v rovinném území do přilehlých luk a její břehy jsou lemované stromy. V tomto úseku se vyskytují mnohá slepá a vedlejší ramena a několik tůň v říční nivě.

## 5.2 III. vojenské mapování

III. vojenské mapování proběhlo v rámci rakouské monarchie v letech 1869 – 1885, přičemž v Čechách se uskutečnilo v letech 1877 – 1879. Mapovalo se již v dekadickém měřítku 1 : 25 000 (cuzk.cz [online], 2011-1-14). Oproti II. vojenskému mapování je vylepšeno znázornění výškopisu,

a to nejen šrafami, ale i vrstevnicemi a kótami (oldmaps.geolab.cz [online], 2010-5-3).

### 5.2.1 Spojená Orlice během III. vojenského mapování

Výsledky III. vojenského mapování se v mnoha skutečnostech podobají výsledkům z II. vojenského mapování a i v tomto období si řeka zachovává své charakteristické meandrující koryto.

Na mapě III. vojenského mapování je vyčleněna niva vodního toku, zřejmě pro zvýraznění jejího významu v tehdejší krajině a jejího oddělení od ostatních ploch. Zde už dochází k jejímu výraznějšímu osídlování v menších obcích a využívání v rámci stavby obecních komunikací.



Obr. 17: Spojená Orlice mezi Petrovicemi a Týništěm nad Orlicí během III. vojenského mapování (zdroj: oldmaps.geolab.cz [online], 2010-5-3)

Stejně jako v předchozím období nalezneme v nivě spojené Orlice množství ramen a tůní. Z některých vedlejších ramen vznikla ramena slepá a z některých slepých zase naopak ramena mrtvá (Příloha1).

V této době se řeka ještě obešla bez významnějších zásahů člověka a lze tedy říci, že se stále jedná o přirozený vodní tok se zachovalým vývojem.

### **5.2.2 Vodohospodářské úpravy toku**

Z konce 19. století již existují záznamy o vodohospodářských úpravách, ale vzhledem ke stáří písemností, byly tyto materiály nečitelné, a proto ani v tomto období nelze s přesností říci, jaké úpravy byly v korytě řeky prováděny.

Z mapy III. vojenského mapování lze odvodit, že v tomto období bylo v rámci pokračující zástavby v nivě spojené Orlice postaveno přes řeku několik dalších mostů, které zajišťovaly spojení mezi břehy.

Z hlediska změn v korytě řeky nebyly provedeny výrazné zásahy, neboť průběh toku se od předchozího mapování půdorysně příliš neměnil. Lidé zřejmě v této době ještě využívali řeku tak, jak byla v krajině rozprostřena, nikoliv tak, jak si ji upravili pro své potřeby v nadcházejících obdobích.

### **5.2.3 Zájmový úsek**

V zájmovém úseku nedošlo v období III. vojenského mapování ke změnám v průběhu toku vlivem člověka, ale pouze v rámci jejího přirozeného vývoje (Příloha 2).

V oblasti E můžeme pozorovat vývoj vedlejších ramen po obou stranách spojené Orlice a jejich následnou přeměnu v ramena slepá. V nivě vodního toku dále přibylo v zájmovém úseku několik tůní. Vedlejší rameno v oblasti B zůstalo i nadále zachováno.



### **5.3 Topografické mapy z let 1952 – 1957**

V rozmezí mezi lety 1952 – 1957 se uskutečnilo nad územím celého státu mapování v nově zavedeném souřadnicovém systému S-1952 v měřítku 1 : 25 000 s využitím fotogrammetrických metod. Tyto metody přinesly převratné změny v oblasti mapování. Mapy se vyznačovaly bohatostí a vyvážeností všech zobrazených obsahových prvků a z hlediska přesnosti splňovaly nejpřísnější kritéria (mapy.army.cz [online], 2011-1-19).

#### **5.3.1 Spojená Orlice v letech 1952 – 1957**

V období mezi lety 1952 – 1957 došlo k výrazným regulačním zásahům na korytě spojené Orlice, které narušily nejen její přirozený vývoj, ale i její vzhled a význam v krajině, který si samovolně po mnoho let utvářela.

Meandrující koryto na předměstí Hradce Králové (XI Příloha 1) bylo napřímeno a vlivem toho došlo k výraznému zkrácení toku spojené Orlice. Mrtvá ramena v této oblasti byla vysušena nebo zasypána ve prospěch získání ploch pro zástavbu, která se v nivě spojené Orlice značně rozšířila.

Celkově se plocha ramen a tůň zmenšila v celé délce toku. U obce Štěpánovsko (III Příloha 1) vzniklo zásahem člověka uměle vytvořené slepé rameno.

Od 60. let lze tedy hovořit o spojené Orlici jako o regulovaném toku, který pouze místy zůstal bez vlivu člověka. Mezi zachovalé úseky spojené Orlice můžeme v těchto letech zařadit např. lokalitu Tylův palouk (VI Příloha 1) a Bojek (VII Příloha 1) u obce Petrovice nad Orlicí nebo meandrující úsek u obce Blešno (X Příloha 1).

### 5.3.2 Vodohospodářské úpravy toku

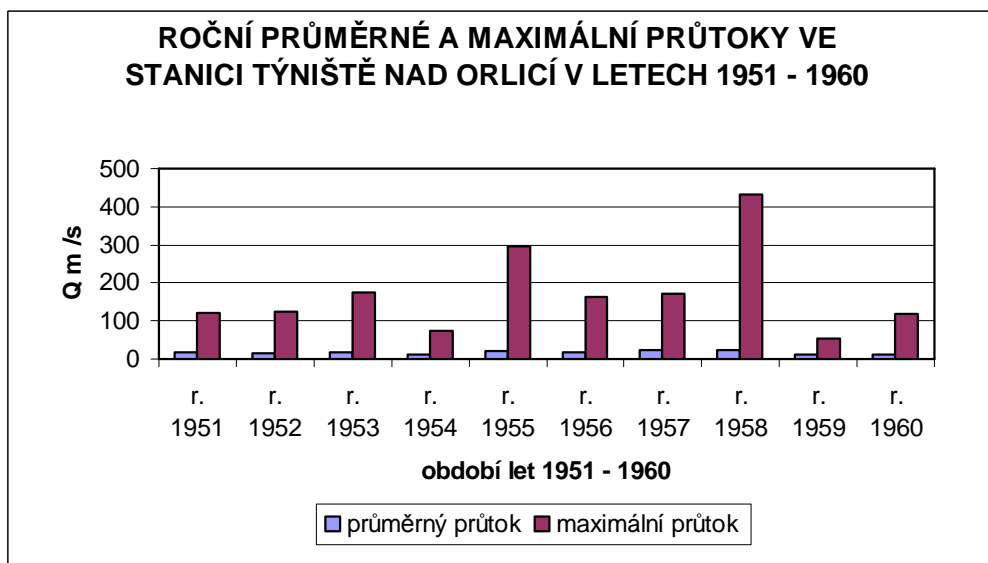
V 60. letech docházelo po celém území našeho státu k regulacím vodních toků zejména ve městech a těmto zásahům neunikla ani spojená Orlice, která v tomto období prošla mnoha úpravami. Její meandrující koryto bylo na předměstí Hradce Králové narovnáno a v centru města byly vystavěny vysoké zdi podél břehů, které měly zajistit jejich zpevnění, případně poskytnout ochranu při povodních.

Mezi vodohospodářské stavby, které se na spojené Orlici uskutečnily od III. vojenského mapování, můžeme zařadit stavbu jezů, výstavbu plovárny a elektrárny v Malšovicích u Hradce Králové, průpich meandru u obce Štěpánovsko a stavbu elektrárny v Albrechticích nad Orlicí.

V roce 1909 byla v Malšovicích zřízena vojenská plovárna a v rámci této akce došlo k úpravě levého břehu spojené Orlice. O dva roky později započaly práce na výstavbě hydroelektrárny v Albrechticích nad Orlicí a její součástí byla i realizace jezu, který byl dokončen v roce 1925.

V letech 1923 – 1927 byl budován současně se stavbou elektrárny Malšovický jez a v letech 1949 – 1956 probíhala stavba Moravského jezu v Hradci Králové.

Z posledních významnějších úprav toku bylo v roce 1949 zvýšení inundační hráze v Albrechticích nad Orlicí na levém břehu spojené Orlice, aby bylo zamezeno přelévání této hráze velkými vodami (pla.cz [online], 2011-2-16).



*Obr. 18: Roční průměrné a maximální průtoky ve stanici Týniště nad Orlicí v letech 1951 - 1960 (zdroj: Hydrologické poměry ČSSR, díl I., II. text 1965, 1967)*

### 5.3.3 Zájmový úsek

V rámci úprav a regulací spojené Orlice, došlo i v zájmovém úseku k zásahu v podobě průpichu meandru v oblasti A, kdy z vedlejšího ramene bylo uměle vytvořeno rameno slepé (Příloha 2).

Zároveň v tomto úseku došlo k zániku vedlejšího ramene v oblasti B a k zániku několika dalších slepých ramen. Naopak u soutoku Tiché a Divoké Orlice vzniklo ve vlhkém a vegetací zarostlém prostředí slepé rameno zcela samovolně.

Ke stávajícím mrtvým ramenům přibyla v tomto období další a v nivě spojené Orlice se vytvořila i spousta tůň.

#### **5.4 Topografické mapy z let 1988 - 1996**

Mezi lety 1988 – 1996 probíhala tzv. čtvrtá obnova topografických map s cílem uvést jejich obsahovou náplň v celé měřítkové řadě do souladu se skutečností. V roce 1988 byl zaveden souřadnicový systém S-1942, který měl být posléze nahrazen systémem WGS84. V oblasti informací o území byl v letech 1990 – 1993 vybudován první geografický informační systém, který byl používán nejen ve vojenské topografické službě, ale i ve státní administrativě (MIKŠOVSKÝ, M., ŠÍDLO, B. 2001).

##### **5.4.1 Spojená Orlice v letech 1988 – 1996**

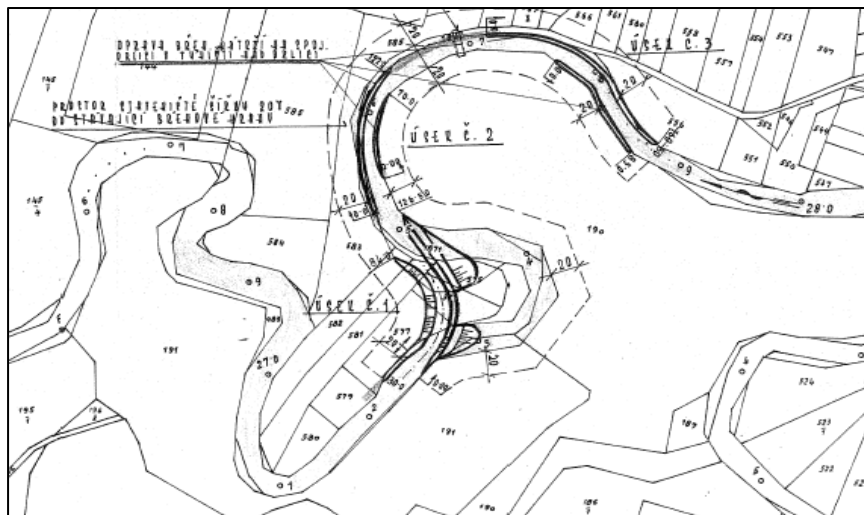
Během mapování v letech 1988 – 1996 pokračují zásahy člověka do říčního prostředí, ať už regulacemi toku jako jsou průpichy meandrů (např. lokalita Tylův palouk – IV Příloha 1) nebo úpravami koryta toku zpevněním břehů.

Vlivem napřimování koryta v meandrech a zákrutech dochází ke zkracování délky spojené Orlice a v místech původních meandrů vznikají slepá ramena. Ze stávajících slepých ramen se vytváří postupem času mrtvá ramena a starší mrtvá ramena a tůň se ztrácí vlivem pozvolného zazemňování nebo jsou zasypávány v důsledku rozšiřování zemědělských ploch.

Koryto řeky se v Hradci Králové (XI Příloha 1) a v obcích v blízkosti toku začíná zcela ponořovat do zástavby. Kde není zástavba, převažuje v okolí spojené Orlice obdělávaná zemědělská půda. Přesto i v tomto období nalezneme člověkem nedotčená místa, např. vznik přirozeně odstaveného meandru v lokalitě Bojek u Petrovic nad Orlicí (VII Příloha 1) nebo mokřady u Týniště nad Orlicí (IV Příloha 1).

### 5.4.2 Vodohospodářské úpravy toku

Spíše než vodohospodářské stavby nabírají v těchto letech na své intenzitě rozsáhlé vodohospodářské úpravy jako např. opravy nátrží, těžení nánosů, opravy vodohospodářských staveb, obnova břehových porostů, odstraňování stromů z průtočného profilu, atd.



Obr. 19: Oprava nátrží v Týništi nad Orlicí (zdroj: pla.cz [online], 2011-2-16)

Jednou z úprav na spojené Orlici byla oprava nátrží v Týništi nad Orlicí v roce 1981. Řeka v tomto úseku protéká rovinatým územím a vytváří četné meandry a zákruty. Jelikož se jedná o nezpevněný a neupravený tok, dochází zde k neustálému měnění směru proudnice, k narušování břehů a ke vzniku břehových nátrží. V uvedeném úseku došlo k poškození a odplavení konkávních břehů nátrží a bylo nutné situaci řešit, aby se zabránilo dalšímu odplavování zemědělských pozemků.

V roce 1990 probíhalo opevnění levého břehu v lokalitě Suté břehy lomovým kamenem, kde docházelo k častým sesuvům půdy a byla tak ohrožena chata na přilehlém svahu.



## **5.5 Současné ortofotomapy**

V rámci leteckého snímkování území jsou v současné době k dispozici barevné ortofotomapy, které poskytují mnohem lepší kvalitu rozlišení podrobností na snímku a jsou dostupné i v digitální podobě. První celoplošné pokrytí území České republiky daty barevné ortofotomapy v rozlišení 50 cm/pixel vzniklo v letech 2002 – 2003. Od roku 2004 – 2006 probíhala první aktualizace a v současné době se pracuje na aktualizace druhé (geodis.cz [online], 2011-3-10).

### **5.5.1 Spojená Orlice v letech 2009 – 2010**

V současnosti se na základě poučení z minulosti přechází k opatřením, která vrací koryto řeky alespoň částečně do jejího původního stavu.

Namísto zásahů do říčního systému, vznikají opatření přímo v zástavbě, která je v blízkosti toku, a to např. stavbou protipovodňových hrází. Zvažují se četné revitalizace uměle vytvořených slepých ramen, aby se zajistila obnova těchto významných krajinných biotopů.

U mrtvých ramen a tůní dochází k vysokému stupni zazemňování, slepá ramena se postupně oddělují od hlavního toku a zejména v letních měsících jsou postižena eutrofizací.

Břehy spojené Orlice mimo zástavbu jsou zarostlé vysokými trávami a keři v podobě osik, vrb a topolů. V úseku mezi Štěnkovem a Petrovicemi nad Orlicí (VIII, V Příloha 1) je levý břeh zarostlý lesními porosty a kromě cyklostezek, které z této strany lemují koryto, je téměř nepřístupný.

Zemědělské plochy v nivě spojené Orlice jsou v současnosti spíše v podobě nesečených luk, které jsou využívány jako pastviny pro skot a koně.

Řeka v extravilánu mimo dosah obcí dostává opět možnost v území meandrovat a rozvíjet tak své přirozené prostředí. V celém svém úseku

je oblíbenou destinací pro rybáře, cyklisty a pěší turisty. Ve městě, kde je řeka obklopena zástavbou, využívají lidé její břehy k procházkám po vybudovaných stezkách a k relaxaci.

### **5.5.2 Vodohospodářské úpravy toku**

Vodohospodářské úpravy spojené Orlice v současnosti probíhají na bázi záchrany vodního toku s cílem zajistit jeho navrácení do původního stavu.

Obnovují se ochranné hráze a vegetační porosty břehů, odstraňují se nánosy bahna a splavenin k zajištění lepší průtočnosti koryta, opravují se výmoly a prostřednictvím revitalizací je snaha odstranit či zcela eliminovat zásahy člověka, kterými v minulosti způsobil mnohdy nežádoucí změny na spojené Orlici a ovlivnil tak její současnou podobu.

Podrobněji jsou vodohospodářské úpravy a stavby současnosti popsány v kapitole 6.2.

### **5.5.3 Zájmový úsek**

V zájmovém úseku lze pozorovat, že spojená Orlice dostává opět možnost meandrovat rovinatou krajinou a rozvíjet tak své přirozené kouzlo.

V oblasti D – Bojek dochází k propojení přirozeně odstaveného meandru s hlavním korytem řeky a vytváří se tak velmi zajímavá destinace.

Lokalita Tylův palouk – oblast C, která byla v minulosti ovlivněna zásahem člověka, dala vzniknout na protější straně uměle vytvořeného slepého ramene rameni mrtvému, které je na levém břehu obklopeno lesními porosty.

Většina tůní a mrtvých ramen v nivě spojené Orlice je ve stádiu zazemňování a hrozí jejich ztráta z hlediska významných stanovišť pro mnohé organismy a místní flóru (Příloha 2).



## **5.6 Vývojové změny v zájmovém úseku**

V této kapitole je zaměřena pozornost na vybraná místa v zájmovém úseku, která prošla během svého vývoje specifickými změnami. Vývoj jednotlivých oblastí je detailně zobrazen na mapách, které jsou součástí vázaných příloh diplomové práce.

### **5.6.1 Oblast A**

V oblasti A se v době II. vojenského mapování nacházel přirozený meandr, který se samovolně vyvíjel a postupem času by zde možná v jeho nejužším místě – šíji došlo k protržení meandru a následně vzniku mrtvého ramene. Jeho vývoj byl však v letech 1908 – 1930 při úpravách spojené Orlice přerušen zásahem člověka v podobě průpichu meandru (pla.cz [online], 2011-2-16). Z meandru tak vzniklo uměle vytvořené slepé rameno a vlivem toho začala tato oblast ztrácet svou přirozenost. V současnosti se zvažuje revitalizace této oblasti za účelem zajištění stálého průtoku ramenem po celý rok a zvýšení diverzity fauny a flóry v této části spojené Orlice (Příloha 2a).

### **5.6.2 Oblast B**

U vedlejšího ramene v oblasti B dochází v rámci historického vývoje k postupnému oddělování ramene od hlavního toku a na jeho místě vznikají dvě mrtvá ramena a jedno slepé. Při mapování v letech 1988 – 1996 zde došlo ke vzniku dalších slepých ramen, kdy jedno z nich bylo vytvořeno opětovným spojením mrtvého ramene s hlavním tokem. V současné době se však ramena znovu od hlavního toku oddělila a na místě vedlejšího ramene nyní nalezneme pouze mrtvá ramena, která jsou svou rozlohou v této oblasti unikátní a významná (Příloha 2b).

### **5.6.3 Oblast C**

Oblast C zájmového úseku je tzv. lokalitou Tylův palouk, která až do 70. let patřila k jedněm z nejjachovalejších částí spojené Orlice. V období mezi II. a III. vojenským mapováním se zde vyvíjel meandr, který v tomto úseku představoval významný krajinný prvek. V rámci zemědělských úprav toku došlo v této oblasti v 70. – 80. letech k zásahu do koryta řeky – průpichu meandru, což mělo za následek vznik slepého ramene a narušení ekologické stability v celé lokalitě. Součástí tohoto zásahu byla stavba balvanitého skluzu, který měl sloužit k regulaci vodní hladiny (pla.cz [online], 2011-2-16). Vlivem těchto úprav vzniklo následně na protější straně slepého ramene mrtvé rameno, a to přesně v místě, kde probíhala trasa původního meandru. I v této lokalitě se v budoucnu plánuje revitalizace slepého ramene a jeho navrácení do původního stavu (Příloha 2c).

### **5.6.4 Oblast D**

Část spojené Orlice v oblasti D je jedinou zachovalou a člověkem nedotčenou lokalitou, kde řeka protéká krajinou pouze na základě svého přirozeného vývoje. Volný meandr se od II. vojenského mapování postupně vyvíjel, až došlo v 90. letech k jeho zaškrvení a tímto způsobem vznikl přirozeně odstavený meandr. V současnosti dochází k opětovnému propojení tohoto meandru s hlavním korytem toku a vzniká tak specifická lokalita, kde se můžeme těšit na její další vývoj (Příloha 2d).

### **5.6.5 Oblast E**

Vývoj toku spojené Orlice v oblasti E je spojen se zánikem zvláště situovaných vedlejších ramen, která se od II. vojenského mapování postupně

z mapových podkladů vytrácela. Je zde nastíněn souvislý vývoj, který ukazuje, jak se z vedlejšího ramene oddělením nátoky z jedné strany vytvoří rameno slepé a z něho, přerušením spojení hlavního koryta a slepého ramene vznikne rameno mrtvé. K zániku mrtvého ramene může pak dojít např. zazemněním nebo uměle, zasypáním. V tomto úseku dochází v 60. letech k napřímení toku, který se poté znovu začíná zařezávat do krajiny a vytvářet tak místy zákruty. S tímto vývojem je spojen i vznik tůní v nivě spojené Orlice (Příloha 2e).

## 6 SOUČASNÝ STAV VODNÍHO TOKU

### 6.1 Diferenciace úseků

V rámci terénního průzkumu byla provedena inventarizace jednotlivých úseků spojené Orlice, kde byly popsány sledované charakteristiky. Spojená Orlice byla v rámci průzkumu rozdělena na různě dlouhé úseky podle charakteristik míry antropogenního ovlivnění, které byly pro daný úsek specifické a vypovídaly tak o jeho významu v krajině (Příloha 3). V každém úseku byly vybrány lokality, které nejlépe vystihovaly charakter toku v daném úseku a jejich dokumentující fotografie byly zařazeny do složek na přiloženém CD – ROMu (Příloha 3a).

#### 6.1.1 Úsek 1

Průzkum v terénu započal u samotného vzniku spojené Orlice, a to u soutoku Tiché a Divoké Orlice v Albrechticích nad Orlicí (L1 Příloha 3). Řeka v tomto úseku protéká loukami v bezprostřední blízkosti obcí Albrechtice nad Orlicí, Týniště nad Orlicí a Štěpánovsko.

U soutoku se zejména v korytě Tiché Orlice nachází dřevní hmota a břehy jsou zde zarostlé bujnou vegetací, což znemožňuje snadný přístup ke korytu. Ve zbytku úseku je koryto čisté a bez překážek. Nalezneme zde přirozeně vytvořená slepá ramena a jedno vytvořené zásahem člověka (L8 Příloha 3), kde se v současné době zamýšlí jeho revitalizace. Mrtvá ramena a tůň v loukách jsou významnými stanovišti pro vodní ptáky a mnohé další organismy.

Koryto řeky má tvar lichoběžníku a pro snadnější přístup do vody zde byly v okolí vodní elektrárny vybudovány na levém břehu schůdky. Elektrárna v tomto úseku plní funkci regulace toku především v období povodní, její

součástí je jez a nalezneme zde i rybí přechod, který je důležitým prvkem pro migraci ryb. Nad jezem i pod ním jsou břehy zpevněné betonem se štípanými kameny.



*Obr. 21: Zpevněné břehy pod jezem – lokalita L5 Příloha 3 (zdroj: fotoarchiv autorky, 14. září 2009)*

### **6.1.2 Úsek 2**

Spojená Orlice v úseku od Týniště nad Orlicí do Petrovic nad Orlicí protéká rovinným územím a meandrující řečiště zde vytváří unikátní krajinu.

Vlivem proudící vody dochází v tomto úseku zejména k boční erozi a následně tak k tvorbě břehových nátrží v nárazovém břehu a k tvorbě ostrůvků v protějším nánosovém břehu (L12 Příloha 3). Mrtvá ramena a tůň zde na mnoha místech vytvářejí rozsáhlé mokřady, které v období zvýšeného vodního stavu vytvářejí souvislou hladinu (L14 Příloha 3). Výskyt dřevní hmoty je v této části spojené Orlice poměrně častý, neboť břehy jsou porostlé vrby, olšemi, topoly a dalšími listnatými stromy.

Oblíbenou destinací tohoto úseku je lokalita U Kánského mostu, která je dobře dostupným místem ke koupání a v letních měsících je hojně využívána (L19 Příloha 3).

Vzhledem k tomu, že je tento úsek spojené Orlice obklopen z obou stran sečenými loukami, je v současné době levý břeh řeky využíván jako pastvina pro dobytek.

### **6.1.3 Úsek 3**

V navazujícím úseku mezi Petrovicemi nad Orlicí a Štěnkovem pokračuje řeka v meandrování. Protéká územím daleko od zástavby a je zde ve značné míře zachována její přirozenost. Jedná se o úsek se zachovalým geomorfologickým vývojem meandrujícího koryta.

Nachází se zde přirozeně odstavený meandr - Bojek, který je posledním zachovalým odstaveným meandrem v úseku spojené Orlice (L30 Příloha 3).

Z levé strany je spojená Orlice v celém úseku obklopena lesy, což zcela znemožňuje přístup k jejímu korytu. Z pravé strany je pak obhospodařovaná zemědělská půda.

Koryto má tvar lichoběžníku a jeho břehy jsou částečně zpevněné listnatými stromy. Místy se v tomto úseku vyskytuje dřevní hmota, a to především v meandrech a zákrutech. Nalezneme zde i břehové nátrže na nezpevněných březích a štěrkopískové lavice v jesepech (L27 Příloha 3).

Mnohá odstavená ramena a tůň jsou téměř bez vody a postupem času dochází k jejich zazemňování a následnému rozšiřování zemědělské půdy.

Jediným a výrazným zásahem člověka v tomto úseku bylo vytvoření slepého ramene a výstavba balvanitého skluzu v lokalitě Tylův palouk, kde se v současné době zvažuje obnovení a návrat lokality do původního stavu.



*Obr. 22: Balvanitý skluz u Tylova palouku – lokalita L25 Příloha 3 (zdroj: fotoarchiv autorky, 10. září 2009)*

#### **6.1.4 Úsek 4**

Tento úsek spojené Orlice je výrazně ovlivněn chatovou osadou na levém břehu a zástavbou v obci Štěnkov na pravé straně řeky. Zde je patrná činnost člověka a jeho zásahy do přírodního prostředí.

Břehy u jednotlivých chat jsou často zpevněny kameny, na mnoha místech mají obyvatelé vybudované schůdky do vody a stejným způsobem využívají i mrtvá ramena, která jsou rozprostřena mezi chatami (L36 Příloha 3). Vlivem ztráty kontaktu s řekou je velká část mrtvých ramen zazemněna a voda se v nich vyskytuje pouze při extrémně vysokých vodních stavech.

V tomto úseku nenarazíme na žádná slepá ramena, naopak výskyt dřevní hmoty v korytě řeky je častý, a to v podobě pařezů, kmenů a větví. Řeka tudy protéká až na chatovou oblast loukami a obhospodařovanými poli v několika málo zákrutech.

Významnými místy jsou soutok s řekou Dědinou (L43 Příloha 3) a most v obci Krňovice, u kterého je oblíbené místo pro koupání (L40 Příloha 3).

#### **6.1.5 Úsek 5**

Od Třebechovic pod Orebem po obec Blešno teče spojená Orlice nesečenými loukami a její meandrující koryto je obklopeno množstvím mrtvých ramen, z nichž některá byla původem vedlejší nebo stará ramena řeky.

Většina ze současných mrtvých ramen je ve vysokém stádiu zazemnění (L53 Příloha 3) nebo byla zasypána, v rámci získání nové zemědělské půdy a hrozí tak ztráta významných biotopů a narušení místního ekosystému.

Výskyt dřevní hmoty je v této části spojené Orlice ojedinělý. Koryto má lichoběžníkový tvar a jeho břehy jsou zarostlé keři a vysokými travními porosty. Místa jsou břehy zpevněné kameny.

Zásahem člověka v tomto úseku je zejména vybudování balvanitého skluzu (L57 Příloha 3) u obce Blešno a také využívání zbytku mrtvých ramen na obou březích v rámci pastvin a s tím spojeným napájením hospodářských zvířat. Tímto dochází k poškozování nivy, sešlapávání břehové hrany a spásání břehových porostů.

#### **6.1.6 Úsek 6**

V úseku od obce Blešno směrem k Hradci Králové získává koryto spojené Orlice jiný vzhled, a to v důsledku zástavby po obou březích řeky.

Tento úsek je téměř celý bez výskytu ramen, ať už slepých či mrtvých a na přilehlých loukách nalezneme jen několik tůní (L64 Příloha 3).

Koryto řeky je až na pár zákrutů téměř rovné, bez přítomnosti dřevní hmoty a narůstá jeho šíře. V místech, kde není zástavba, lemují vodní tok vysoké, převážně listnaté stromy (L69 Příloha 3).



Břehy jsou většinou upravené, zpevněné, u obytných objektů vysekané a opatřené schody ke korytu řeky (L61 Příloha 3). Obyvatelé často využívají řeku k zalévání svých zahrad, ale i k vypouštění odpadních vod. Počínaje tímto úsekem ztrácí spojená Orlice na své přirozenosti.

### 6.1.7 Úsek 7

V tomto úseku lze spojenou Orlici označit jako vodní tok „městského typu“, kde je patrná výrazná regulace toku. Nejen, že zde došlo k napřímení koryta, ale v důsledku toho se změnil i průtok korytem a celkový vodní režim v nivě spojené Orlice.

Značný vliv na charakter toku v této části spojené Orlice mají vodohospodářské stavby. Nachází se zde dva významné jezy, Malšovický jez včetně elektrárny (L75 Příloha 3) a Moravský jez, kde byly na zpevnění břehů vybudovány vysoké betonové zdi.



*Obr. 23: Moravský jez – lokalita L81 Příloha 3 (zdroj: fotoarchiv autorky, 11. září 2009)*

V Hradci Králové dochází vlivem urbanizace k intenzivnímu záboru zemědělských pozemků v nivě spojené Orlice a zástavba se čím dál více přibližuje ke korytu vodního toku.

V rozmezí od okrajové části krajského města až po ústí spojené Orlice do Labe dosahuje řeka maximální šíře. Koryto má tvar lichoběžníku, je čisté, bez přítomnosti dřevní hmoty a břehy jsou zde upravené a lemované stezkami. Místy zde ještě nalezneme slepá a mrtvá ramena (L76 Příloha 3).

Soutok spojené Orlice a Labe je jedním z nejoblíbenějších a nejvyhledávanějších míst pro relaxaci v Hradci Králové.



*Obr. 24: Soutok spojené Orlice a Labe – lokalita L82 Příloha 3 (zdroj: fotoarchiv autorky, 11. září 2009)*

## **6.2 Vodohospodářské úpravy a stavby**

K zachování přirozeného prostředí a významných lokalit spojené Orlice probíhá v současné době řada opatření, která by měla zajistit udržení, případně zlepšení aktuálního stavu toku a přispět tak v budoucnosti k jeho přirozenému vývoji.

### 6.2.1 Protipovodňové opatření v Albrechticích nad Orlicí

Z hlediska poměrně častých povodní na spojené Orlici vlivem jarního tání sněhu nebo přívalových dešťů v letním období, bylo zapotřebí tuto situaci nějakým způsobem řešit.

V obci Albrechtice nad Orlicí, která se rozkládá v bezprostřední blízkosti tohoto toku, byl již po rozsáhlé povodni v roce 1997 vybudován ochranný val v nejčastěji zasahované části obce. V roce 2010 se přistoupilo k rozsáhlejší protipovodňové ochraně, a to ke stavbě protipovodňové hráze, která má být dokončena v létě 2011.



*Obr. 25: Nově vybudovaná protipovodňová hráz (zdroj: upraveno - maps.google.cz [online], 2011-1-14)*

Protipovodňová ochrana v tomto případě spočívá v navýšení současných ochranných hrází a vybudování nových hrází v délce 1727,75 m mezi zástavbou obce a korytem spojené Orlice (pla.cz [online], 2011-2-16).

Staveniště se nachází v intravilánu obce Albrechtice nad Orlicí, na levém břehu řeky Orlice a je v určitých úsecích lemováno stromy. Některé stromy musely být v rámci výstavby odstraněny. Navržena je nová výsadba autochtonních dřevin, která by měla původní stromy nahradit a druhově obohatit. Betonové zídky, které jsou jádrem hráze, jsou z obou stran obsypány zeminou a osety trávou. Navýšení hráze je provedeno na kótu  $Q_{100}$  s převýšením 50 cm (pla.cz [online], 2011-2-16).



*Obr. 26, 27: Hráz v průběhu stavby (zdroj: pla.cz [online], 2011-2-16)*

Předpokládá se, že tato ochranná hráz by měla do budoucna zamezit vzdouvání vody do intravilánu obce a ochránit tak obec před ničivými následky povodní.



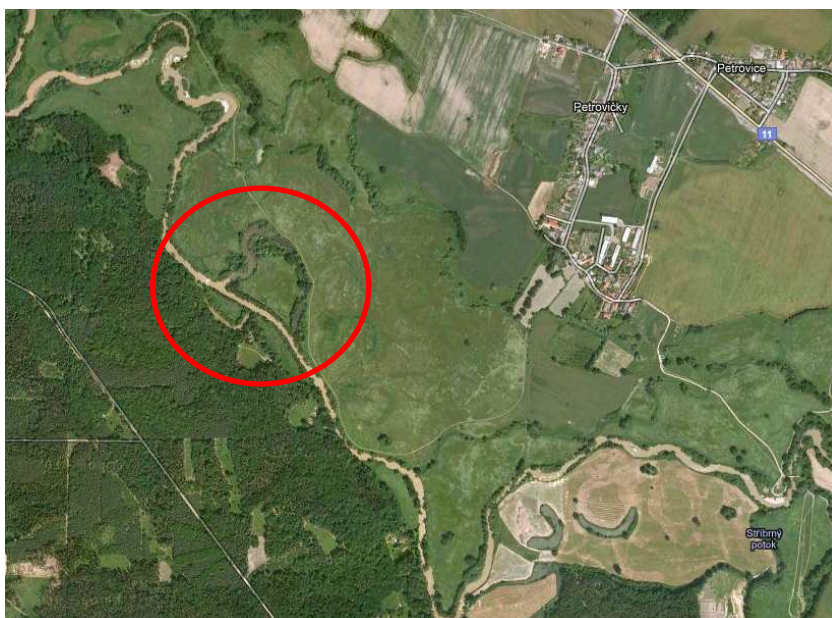
*Obr. 28, 29: Výsledná podoba hráze (zdroj: pla.cz [online], 2011-2-16)*



## 6.2.2 Revitalizace lokality Tylův palouk

Zájmová lokalita na spojené Orlici Tylův palouk se nachází v extravilánu, cca 1 km západně od obce Petrovice nad Orlicí. Plánovaná je zde úprava koryta v celkové délce přibližně 350 m (pla.cz [online], 2011-2-16).

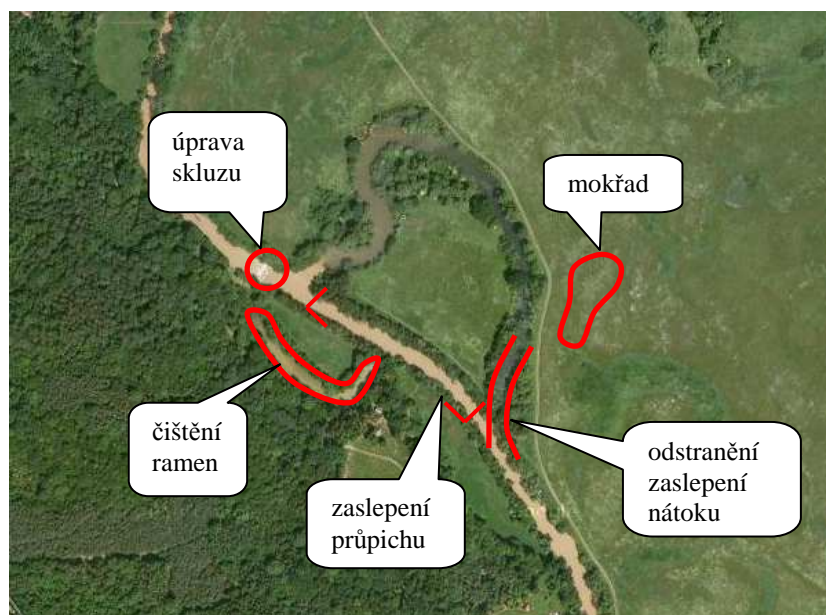
V lokalitě Tylův palouk bylo v 70. – 80. letech 19. století provedeno napřímení koryta průpichem mezi stávajícími meandry, který byl v dolní části stabilizován balvanitým skluzem. Tímto zásahem vznikla postupem času dvě ramena – pravobřežní slepé a levobřežní odstavené.



Obr. 30: Tylův palouk (zdroj: maps.google.cz [online], 2011-1-14)

Účel stavby vzhledem k jejímu charakteru úzce souvisí s ochranou přírody a krajiny. Předmětem ochrany jsou bolen dravý, hlínatka rohatá, vydra říční a rozmanité druhy rostlin. Celkově se jedná o novostavbu, pouze jeden příčný objekt bude rekonstruován, a to stávající balvanitý skluz. Úplné odstranění skluzu by mělo nežádoucí vliv na stávající břehové porosty a stabilitu přilehlého svahu (pla.cz [online], 2011-2-16).

V rámci úprav by mělo dále dojít k úpravě výtoku z ramene odtěžením nánosů a k odstranění zaslepení nátoku do současného ramene. Odtěžený materiál bude použit pro zaslepení stávajícího průpichu. Pro přínos z pohledu ochrany přírody a krajiny je v rámci této revitalizační akce navržen na pravém břehu ramene mokřad o ploše 3000 m<sup>2</sup> (pla.cz [online], 2011-2-16).



Obr. 31: Navržená opatření v lokalitě Tylův palouk (zdroj: upraveno - maps.google.cz [online], 2011-1-14)

Projekt revitalizace lokality Tylův palouk nebyl dosud realizován, ale vše je připraveno k jeho zahájení a uskutečnění.

### 6.2.3 Revitalizace ramene „Stará řeka“ ve Štěpánovsku

Dalším z připravovaných projektů státního podniku Povodí Labe je revitalizace ramene „Stará řeka“ ve Štěpánovsku, s jehož realizací se počítá na přelomu roku 2012 – 2013.

Stavba je umístěna do prostoru stávajícího toku spojené Orlice a jejího odstaveného ramene, které se nachází zhruba 2 km od soutoku Tiché a Divoké Orlice mimo zastavěnou část obce. Zájmová lokalita leží v zátopeném území Orlice a při povodních zde dochází k zazemňování koryta ramene a hromadění splavenin (pla.cz [online], 2011-2-16).



*Obr. 32: Odstavené rameno „Stará řeka“ (zdroj: maps.google.cz [online], 2011-1-14)*

Toto odstavené rameno vzniklo při úpravách řeky v letech 1908 – 1930. Upravená část koryta má v dotčené části tvar jednoduchého lichoběžníku. Rameno je v současné době ve stádiu postupného zazemňování a ztrácí tak na svém biologickém významu jako vodní plocha.

Cílem tohoto projektu je zajištění stálého průtoku odstaveným ramenem po celý rok, přičemž současné hlavní upravené koryto zůstane zachováno a bude sloužit pro převedení zvýšených průtoků. Součástí revitalizace koryta je vybudování tůní, čímž dojde k trvalému udržení stavu vodní hladiny v revitalizovaném korytě a ke zvýšení diverzity stávající fauny a flóry.



*Obr. 33: Regulace toku spojené Orlice u Štěpánovska v listopadu 1912 (zdroj: KOLDINSKÝ L. a kol. 2002)*

Stavba má pozitivní vliv na vývoj životního prostředí a podporu chráněných rostlin. Lze předpokládat, že dojde ke zlepšení ekologické stability a vodohospodářských funkcí odstaveného ramene, které částečně převezme funkci koryta vodního toku (pla.cz [online], 2011-2-16).



## **7 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ PRO BUDOUCNOST**

V posledních letech se zdá, že si člověk uvědomuje důsledky svých činů, které po mnoho let páchal na přírodě v rámci snahy, přizpůsobit přírodu svým potřebám. S odstupem času se zjistilo, že zejména ve vodním hospodářství se tyto zásahy do přirozeného prostředí nevyplácejí.

V rámci zástavby blízkého okolí vodních toků, úprav břehů a napřimování koryt vodních toků v minulosti, dochází v těchto místech k častým záplavám, neboť řeka si hledá svou přirozenou cestu, nehledě na překážky, které jí člověk postavil do cesty. V souvislosti s těmito skutečnostmi se v současné době budují protipovodňové hráze a ochranné valy, aby se zamezilo opakovanému zaplavování zastavěného území a zmírnily se tak škody, které může povodeň způsobit. Nad protipovodňovou ochranou je zapotřebí přemýšlet zejména v často zaplavovaných územích, jako tomu udělali v obci Albrechtice nad Orlicí. Stejná opatření by bylo vhodné zvážit např. i v obcích Štěnkov a Nepasice, které se také nacházejí v bezprostřední blízkosti toku spojené Orlice.

Navzdory všem opatřením je nejlepším způsobem zachování vodního toku návrat k jeho původnímu stavu. Prostředkem k obnovení přirozeného prostředí vodních toků jsou revitalizace, které přispívají k zachování ekologické stability zájmového území a k navrácení rostlinných a živočišných druhů na jejich původní stanoviště. V blízkosti toku spojené Orlice je spousta mrtvých ramen a tůní, u kterých dochází k jejich postupnému zazemňování a zanikají tak biotopy, které jsou důležité pro organismy, v nich žijící. Z hlediska zachování přirozeného prostředí v okolí toku spojené Orlice by bylo vhodné pomocí revitalizací postupně obnovovat tato stanoviště, nikoliv podporovat růst zemědělských ploch, které samovolně vznikají na místech původních ramen a vyschlých tůní.

K zachování přirozenosti vodních toků a k jejich ochraně přispívá také vyhledávání maloplošných chráněných území v místech, kde je snaha,

co nejvíce eliminovat zásahy člověka na přírodě a kde se snaží chránit prostředí, ve kterém se nacházejí ohrožené ekosystémy. Jedná se o významná místa, ať už výskytem ojedinělých druhů rostlin a živočichů, ale i o místa s nenarušeným historickým vývojem. Z tohoto hlediska by se dalo vyhlásit za významnou lokalitu i okolí Kánského mostu u Petrovic nad Orlicí, který představuje nejen dopravní spojení přes řeku, ale je i ideálním místem pro relaxaci v podobě koupání v řece a odpočinku na přilehlé pláži.

Důležité je samozřejmě i zvyšování atraktivity spojené Orlice jako celku, neboť veškeré změny a opatření lze provádět pouze za předpokladu, že o ně bude zájem. Řeka je velmi oblíbená z hlediska sportovního využití, a to jak pro vodáky a plavce, tak pro rybáře. Bohaté úlovky lákají nejen místní rybáře, ale i rybáře ze širokého okolí, kteří k lovu hojně využívají nejen samotnou řeku, ale i její stará ramena a přilehlé tůňe. Často na vlastní síly upravují části břehů a zbavují je vysokých kopřiv, aby se snáze dostali ke korytu řeky.

V neposlední řadě je třeba dbát i o stavby spjaté s vodním tokem, a to zvláště o mosty, které zajišťují snadnou přepravu z jednoho břehu na druhý. Není řešením chátrající mosty postupně uzavírat, ale dbát spíše na jejich opravy a zachovat tak migrační toky mezi břehy, které zde probíhaly po mnoho let. Nedávno byl z důvodu špatné statiky uzavřen např. most ve Štěnkově, který spojuje vesnici s chatovou oblastí a lidé tak musí zdlouhavě objíždět řeku, aby se dostali do města. V závislosti na financích se s opravami nespěchá, a tak se může stát, že se most zřítí a přeruší se tak efektivní spojení chatové oblasti s vesnicí.

Ať už budou opatření v budoucnosti v souvislosti se spojenou Orlicí jakákoliv, povedou snad vždy k jejímu prospěchu a k zachování její přirozenosti.

## 8 ZÁVĚR

I když je spojená Orlice jedním z mála zachovalých toků v České republice, prošla si i ona během svého vývoje řadou změn a zásahů, které ovlivnily její současnou podobu a význam v krajině.

Z výsledků jejího mapování v jednotlivých obdobích lze usoudit, že se jedná o dynamický vodní tok s historicky významným vývojem, který měnil po mnoho let svou podobu, ať už samovolně nebo prostřednictvím zásahů lidstva.

V úsecích spojené Orlice, kde došlo v minulosti k zásahům člověka do jejího přirozeného prostředí (např. v podobě průpichů meandrů), se v současné době realizují četné revitalizace ve snaze obnovit stav toku a vrátit mu tak jeho původní podobu.

Na spojené Orlici však nalezneme i lokality, které nebyly činností člověka vůbec postiženy a zachovávají si tak svůj přirozený geomorfologický vývoj. Jako jednu z těchto lokalit můžeme uvést lokalitu Bojek, kde postupem času samovolně vznikl odstavený meandr, který je v současné době na spojené Orlici velmi lákavou destinací.

V rámci terénního průzkumu byl zhodnocen současný stav toku, který bezprostředně navazoval na jeho historický vývoj a díky pořízené fotodokumentaci dotvořil představu o stavu spojené Orlice v reálné podobě.

Jedno je v souvislosti se spojenou Orlicí zaručené, a to, že je nedílnou součástí území, kterým protéká a je velmi oblíbeným místem nejen pro místní obyvatele.

## **9 SUMMARY – KEY WORDS**

The main aim of my Diploma Thesis „The Historical development of the Orlice River in the last 200 years and assessment of a recent state of river channel“ is to describe the historical changes of the development of the Orlice river channel in the last 200 years, mainly in the delimited area.

On the principle of map bases from particular stages, the changes of river channel are evaluated in the last 200 years and the development of the river is recorded till the present day.

Within the frame of survey, the river is divided into the individual sectors where characteristics of a recent state of river channel like character of river channel, bank vegetation or wood in the river channel are described.

At the conclusion, the recent state of water course is evaluated according to the fotodocumentation reality.

All results and text of the thesis are available both in printed and electronic version on attached CD – ROM in the Department of Geography.

Key words: the Orlice River, historical development, mapping, survey, meander, water buildings

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### 10.1 Publikace a dokumenty

- [1] CAPELLI, G. (1997): *Fluvial Dynamics in the Castel di Sangro Plain: Morphological Changes and Human Impact from 1875 to 1992*. Catena, 30, 4, s. 295 – 309.
- [2] CULEK, M. (1996): *Biogeografické členění České republiky, I. díl*. Enigma, Praha, 347 s.
- [3] DEMEK J. (1987): *Obecná geomorfologie*. Akademia, Praha, 480 s.
- [4] DEMEK J. a kol. (1987): *Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny*. Akademia, Praha, 316 s.
- [5] DEMEK J., MACKOVČIN, P. a kol. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR: hory a nížiny*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 580 s.
- [6] FALTYSOVÁ, H., MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M. a kol. (2002): *Královéhradecko*. In: MACKOVČIN, P. a SEDLÁČEK, M. (eds.): *Chráněná území ČR, svazek V*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 410 s.
- [7] GIREL, J. et al. (1997): *Landscape Structure and Historical Processes along Diked European Valleys: A Case Study of the Arc/Isère Confluence (Savoie, France)*, Environmental Management, roč. 21, č. 6, s. 891 – 907.
- [8] GURNELL, A. M. (1997): *Channel Change on the River Dee Meanders, 1946 – 1992, from the Analysis of Air Photographs*. Regulated Rivers: Research and Management. roč. 13, č. 1, s. 13 – 26.
- [9] JEGO, S., RONEN, P., DUBOVÁ, Z. (2003): *Pilotní plán povodí Orlice - Implementace Rámcové směrnice pro vodní politiku*. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 100 s.
- [10] JUST T. a kol. (2005): *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Ministerstvo životního prostředí, Ekologické služby s. r. o., Praha, 359 s.
- [11] KOLDINSKÝ, L. a kol. (2002): *Týniště nad Orlicí město v lesích – historie města slovem i obrazem*. Město Týniště nad Orlicí, 312 s.
- [12] Kolektiv autorů (2001): *Poorlicko – cykloturistické trasy v mikroregionu*. Svazek obcí Podorlicka.
- [13] Kolektiv autorů (2001): *Školní atlas České republiky*. Kartografie Praha, a.s., 32 s.
- [14] Kolektiv pracovníků Hydrologické služby HMÚ (1965): *Hydrologické poměry ČSSR, díl I. text*. Hydrometeorologický ústav, Praha, 414 s.
- [15] Kolektiv pracovníků Hydrologické služby HMÚ (1967): *Hydrologické poměry ČSSR, díl II. text*. Hydrometeorologický ústav, Praha, 557 s.
- [16] Kolektiv pracovníků Hydrologické služby HMÚ (1960): *Podnebí ČSSR – tabulky*, Hydrometeorologický ústav, Praha, 380 s.

- [17] LEYS, K. F. – WERRITTY, A. (1999): *River Channel Planform Change: Software for Historical Analysis*. *Geomorphology* 29, s. 107 – 120.
- [18] LEŽÍKOVÁ, K. (2010): *Dynamika fluvialních procesů v nivě spojené Orlice*. [Bakalářská práce] Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, 54 s.
- [19] MARSCHALCO, M. a kol. (2000): *Sledování časového vývoje nivy řeky Odry s využitím GIS*. In Sborník ze 7. ročníku konference s mezinárodní účastí GIS Ostrava 2000, VŠB – Technická univerzita, Ostrava.
- [20] MATOUŠKOVÁ, M. (2007): *Ekohydrologický monitoring vodních toků v kontextu Rámcové směrnice ochrany vod EU. Závěrečná výzkumná zpráva projektu GAČR č. 205/02/P102*. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze a GAČR, Praha, 18 s.
- [21] MIKŠOVSKÝ, M., ŠÍDLO, B. (2001): *Topografické mapování našeho území ve 20. století*. In Sborník ze 14. ročníku kartografické konference v Plzni, Západočeská univerzita, Plzeň.
- [22] PIŠŮT, P. (2006): *Evolution of Meandering Lower Morava River (West Slovakia) during the First Half of 20th Century*. *Geomorphologia Slovaca*, roč. 6, č. 1, s. 55 – 68.
- [23] RYBÁŘ, P. a kol. (1989): *Přírodou od Krkonoš po Vysočinu*. Kruh, Hradec Králové, 392 s.
- [24] SKALICKÁ, J. (2008): *Geomorfologické změny meandrujícího koryta Tiché Orlice v historické době*. [Bakalářská práce] Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, 60 s.
- [25] SKOKANOVÁ, H. (2006): *Hodnocení krajiny Dolního Podují*. [Disertační práce] Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, 278 s.
- [26] SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): *Základy geomorfologie - vybrané tvary reliéfu*. Univerzita Palackého v Olomouci, 189 s.
- [27] STRAHLER, A., STRAHLER, A. (2003): *Introducing Physical Geography*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 684 s.
- [28] SURIAN, N. (1999): *Channel Changes due to River Regulation: The Case of the Piave River, Italy*. *Earth Surface Processes and Landforms*, roč. 24, s. 1135 – 1151.
- [29] SVOBODOVÁ, E. (2010): *Vodohospodářské tvary reliéfu v povodí Svitavy*. [Diplomová práce] Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, 103 s.
- [30] VLČEK, V. a kol. (1984): *Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže*. Akademia, Praha, 316 s.
- [31] ZAPLETAL, L. (1969): *Úvod do antropogenní geomorfologie I*. Univerzita Palackého v Olomouci, 278 s.
- [32] ZIKMUND, J., LENDEROVÁ, Z., TOMAN, F. a kol. (2003): *Fotoalbum města Hradce Králové: Letecké pohledy 1921 – 2003*. Garamon, s.r.o. a Muzeum východních Čech, Hradec Králové, 159 s.

### **10.2 Mapové podklady**

- [33] *Geologická mapa ČR 1 : 50 000 list 14-13 Rychnov nad Kněžnou*. Český geologický ústav Praha 1993.
- [34] *Geologická mapa ČR 1 : 50 000 list 13-24 Hradec Králové*. Český geologický ústav Praha 1993.
- [35] *Ortofotomapa spojené Orlice 1 : 10 000*. GEOVAP, spol. s.r.o., Pardubice 2009.
- [36] QUITT, E. (1975): *Klimatické oblasti ČSR 1 : 500 000*, Geografický ústav Československé akademie věd, Brno.
- [37] *II. vojenské mapování 1 : 28 800*. Laboratoř geoinformatiky – Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem 2001 – 2010.
- [38] *III. vojenské mapování 1 : 25 000*. Laboratoř geoinformatiky – Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem 2001 – 2010.
- [39] Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (2011): *Letecké snímky z období 1952 – 1957*, Ministerstvo obrany ČR, Dobruška.
- [40] Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (2011): *Letecké snímky z období 1988 - 1996*, Ministerstvo obrany ČR, Dobruška.
- [41] *Základní topografická mapa 1 : 25 000 list 14 – 131 Týniště nad Orlicí*. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Pardubice 2006.
- [42] *Základní topografická mapa 1 : 25 000 list 13 – 242 Hradec Králové*. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Pardubice 2006.
- [43] *1<sup>st</sup> (2<sup>nd</sup>) Military Survey, Section No. xy*, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.

### **10.3 Elektronické zdroje**

- [44] albrechtice-nad-orlici.cz [online]. © 2010, 10. 4. 2010 [cit 2010-4-10] Dostupné z <<http://www.albrechtice-nad-orlici.cz/>>
- [45] arcdata.cz [online]. © 2011, 14.1.2011 [cit 2011-1-14] Dostupné z <<http://old.arcdata.cz/data/arccr>>
- [46] belec.trebechovicko.cz [online]. © 2011, 17.1.2011 [cit 2011-1-17] Dostupné z <<http://belec.trebechovicko.cz/prirodni-park-orlice/d-12437>>
- [47] cuzk.cz [online]. © 2011, 14. 1. 2011 [cit 2011-1-14] Dostupné z <[http://archivnimapy.cuzk.cz/cio/text\\_vojmap.html](http://archivnimapy.cuzk.cz/cio/text_vojmap.html)>
- [48] geodis.cz [online]. © 2011, 10. 3. 2011 [cit 2011-3-10] Dostupné z <<http://www.geodis.cz/sluzby/ortofotomapy>>
- [49] geovap.cz [online]. © 2011, 13. 1. 2011 [cit 2011-1-13] Dostupné z <<http://www.geovap.cz/html/onas.htm>>
- [50] hradeckralove.org [online]. © 2011, 30. 1. 2011 [cit 2011-1-30] Dostupné z <<http://www.hradeckralove.org/hradec-kralove/o-meste>>

- [51] hradec-kralove.sije.cz [online]. © 2010, 28. 4. 2010 [cit 2010-4-28] Dostupné z <<http://hradec-kralove.sije.cz/album/reka-orlice/>>
- [52] kr-kralovehradecky.cz [online]. © 2011, 12. 2. 2011 [cit 2011-2-12] Dostupné z <<http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/orlicke-hory/vylety/naucna-stezka-zemska-brana-35597/>>
- [53] maps.google.cz [online]. © 2011, 14. 1. 2011 [cit 2011-1-14] Dostupné z <<http://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=w>>
- [54] mapy.army.cz [online]. © 2011, 19. 1. 2011 [cit 2011-1-19] Dostupné z <[http://www.mapy.army.cz/hm/s\\_urad.html](http://www.mapy.army.cz/hm/s_urad.html)>
- [55] Ministerstvo životního prostředí ČR [online]. © 2010, 3. 5. 2010 [cit 2010-5-3] Dostupné z <<http://env.cz/>>
- [56] nature.cz [online]. © 2011, 25. 1. 2011 [cit 2011-1-25] Dostupné z <[http://www.nature.cz/natura2000/narizeni\\_vlady/CZ0523290.html](http://www.nature.cz/natura2000/narizeni_vlady/CZ0523290.html)>
- [57] oldmaps.geolab.cz [online]. © 2010, 3. 5. 2010 [cit 2010-5-3] Dostupné z <<http://oldmaps.geolab.cz/>>
- [58] orlickehory.ochranaprirody.cz [online]. © 2010, 15. 4. 2010 [cit 2010-4-15] Dostupné z <<http://www.orlickehory.ochranaprirody.cz/>>
- [59] pla.cz [online]. © 2011, 16. 2. 2011 [cit 2011-2-16] Dostupné z <<http://www.pla.cz/planet/webportal/internet/>>
- [60] sindlar.cz [online]. © 2011, 16. 2. 2011 [cit 2011-2-16] Dostupné z <[http://www.sindlar.cz/cze\\_index.html](http://www.sindlar.cz/cze_index.html)>
- [61] tyniste.cz [online]. © 2010, 5. 4. 2010 [cit 2010-4-5] Dostupné z <<http://www.tyniste.cz/>>



## **SEZNAM PŘÍLOH**

### **Volné přílohy diplomové práce**

Příloha 1: Historický vývoj spojené Orlice v 19. – 21. století

Příloha 2: Vývoj spojené Orlice v zájmovém úseku v 19. – 21. století

Příloha 3: Současný stav spojené Orlice v letech 2009 – 2010

Příloha 3a: CD – ROM s fotodokumentací jednotlivých lokalit

### **Vázané přílohy diplomové práce**

Příloha 2a: Změny toku v oblasti A zájmového úseku v 19. – 21. století

Příloha 2b: Změny toku v oblasti B zájmového úseku v 19. – 21. století

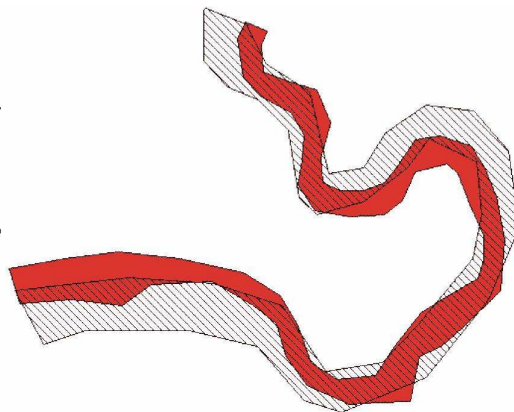
Příloha 2c: Změny toku v oblasti C zájmového úseku v 19. – 21. století

Příloha 2d: Změny toku v oblasti D zájmového úseku v 19. – 21. století

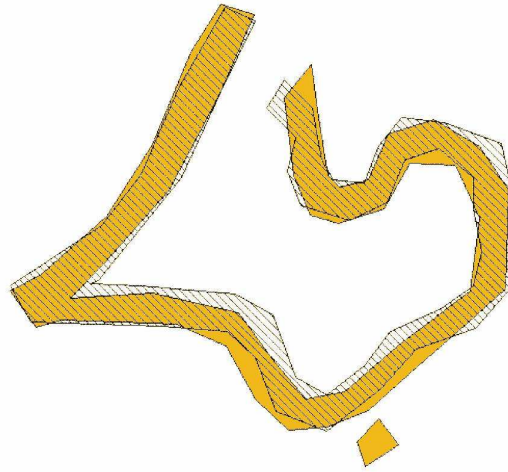
Příloha 2e: Změny toku v oblasti E zájmového úseku v 19. – 21. století

## ZMĚNY TOKU V OBLASTI A ZÁJMOVÉHO ÚSEKU v 19. - 21. století

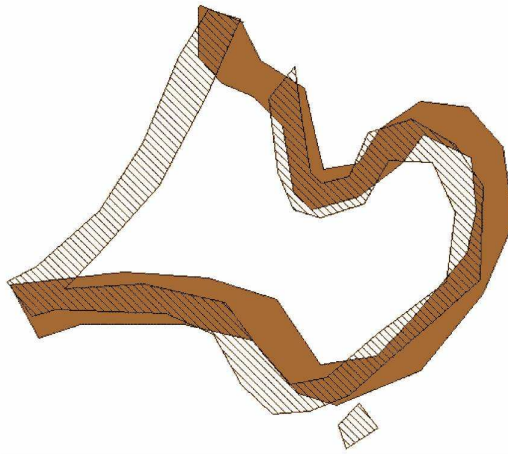
II. vojenské mapování  
a III. vojenské mapování



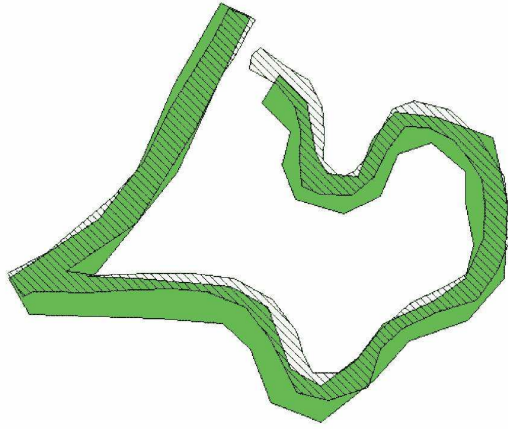
mapování v letech 1952 - 1957  
a mapování v letech 1988 - 1996



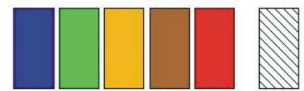
III. vojenské mapování  
a mapování v letech 1952 - 1957



mapování v letech 1988 - 1996  
a mapování v letech 2009 - 2010

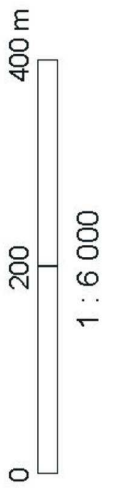
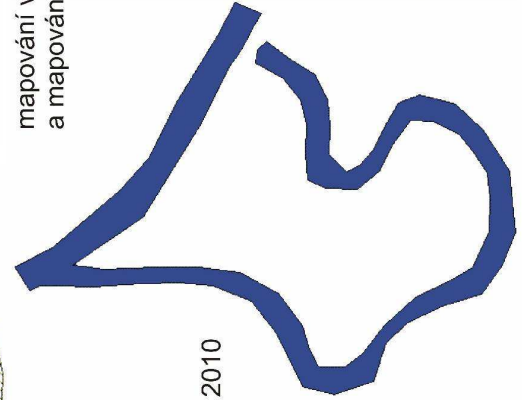


- mapování v letech 2009 - 2010
- mapování v letech 1988 - 1996
- mapování v letech 1952 - 1957
- III. vojenské mapování
- II. vojenské mapování



změna

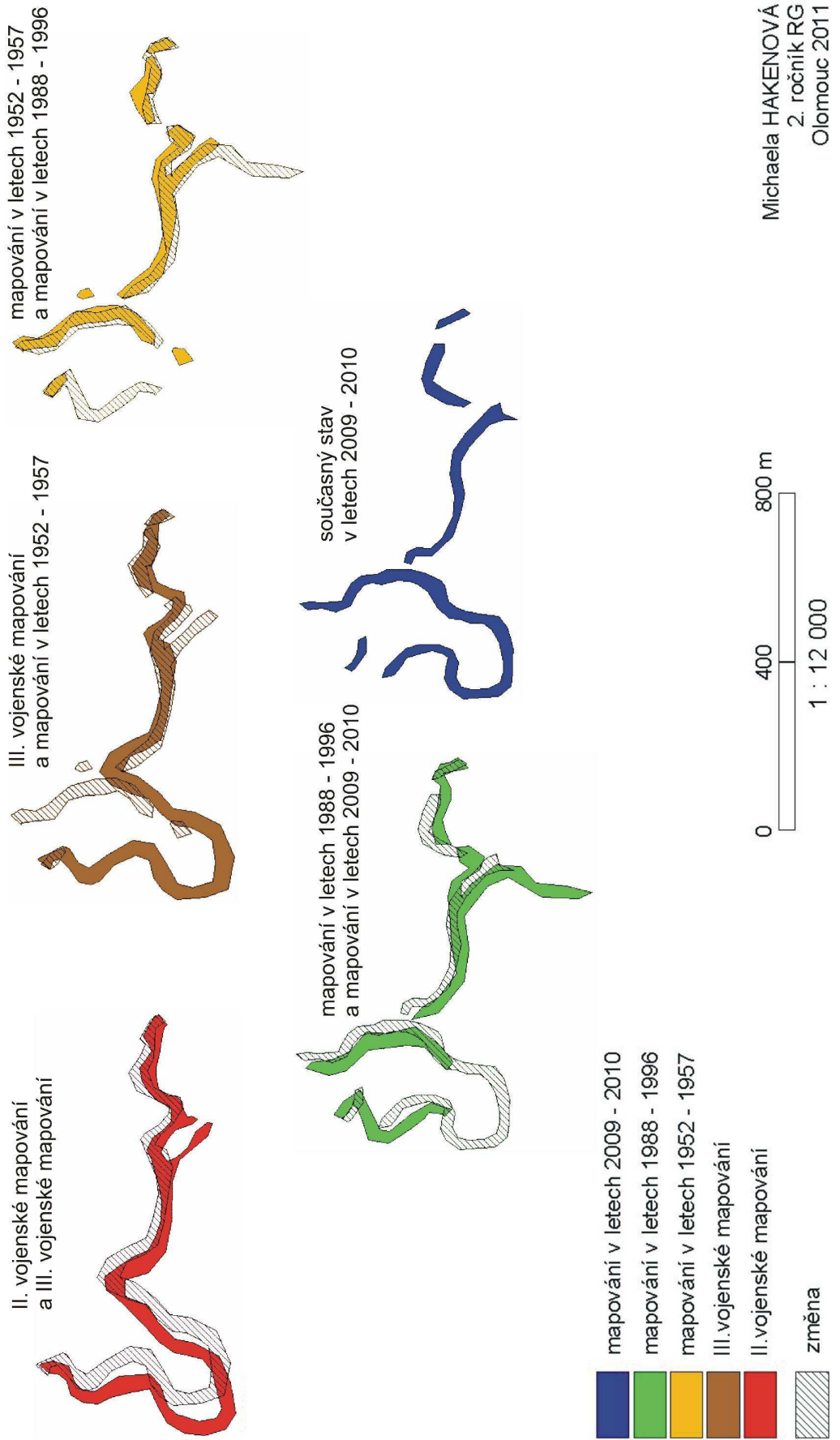
současný stav  
v letech 2009 - 2010



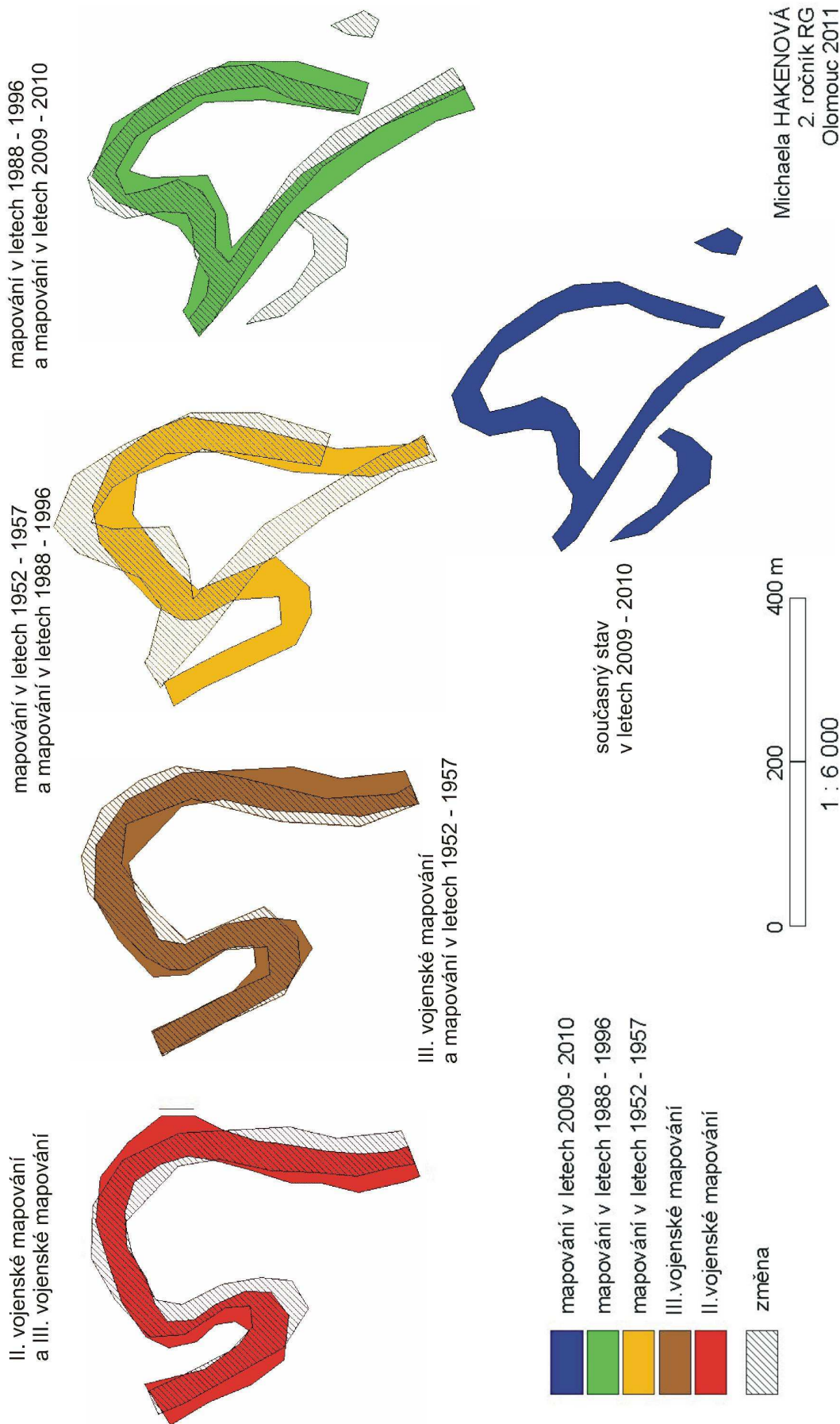
Michaela HAKENOVÁ  
2. ročník RG  
Olomouc 2011

## ZMĚNY TOKU V OBLASTI B ZÁJMOVÉHO ÚSEKU

v 19. - 21. století



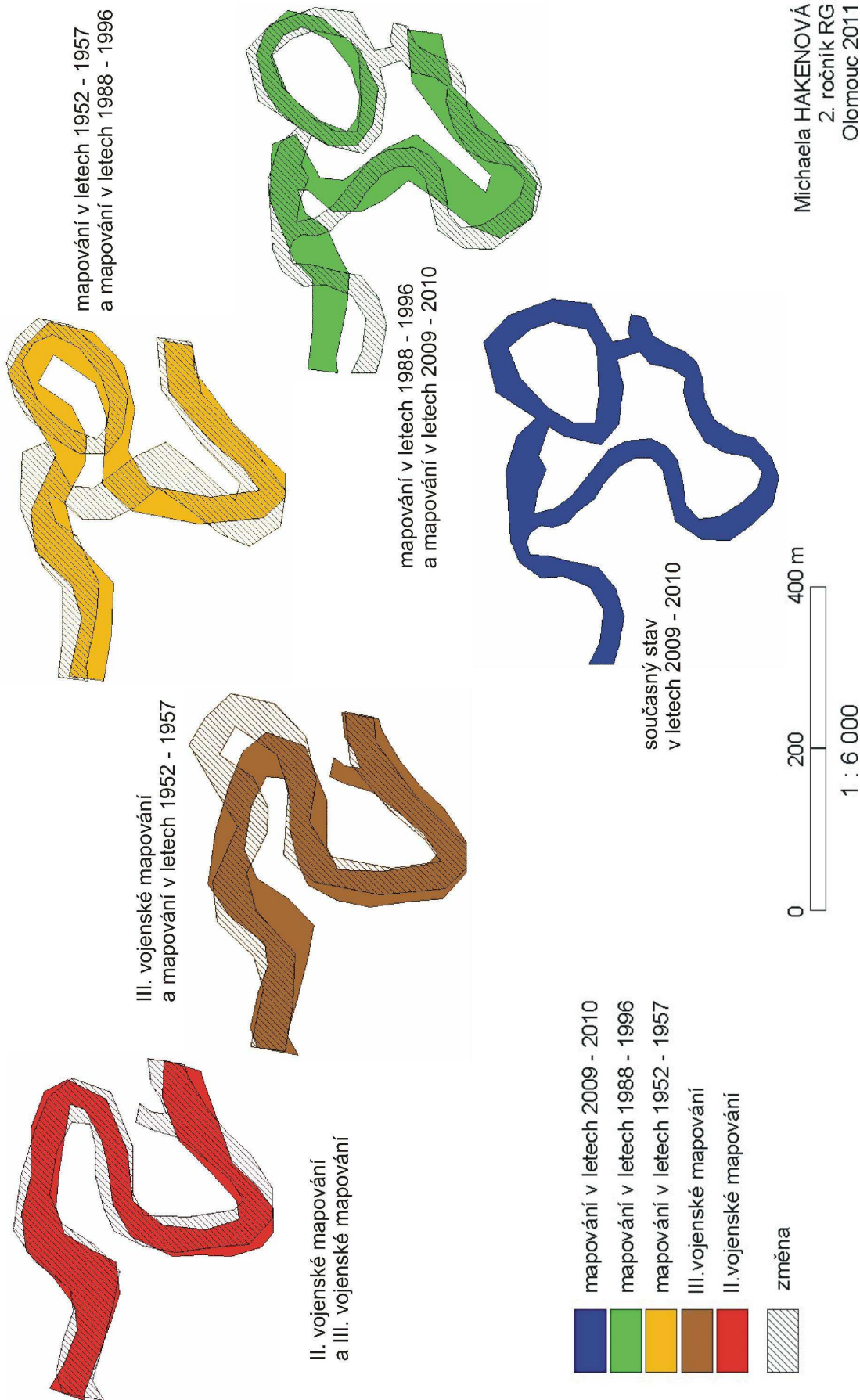
# ZMĚNY TOKU V OBLASTI C ZÁJMOVÉHO ÚSEKU v 19. - 21. století





# ZMĚNY TOKU V OBLASTI D ZÁJMOVÉHO ÚSEKU

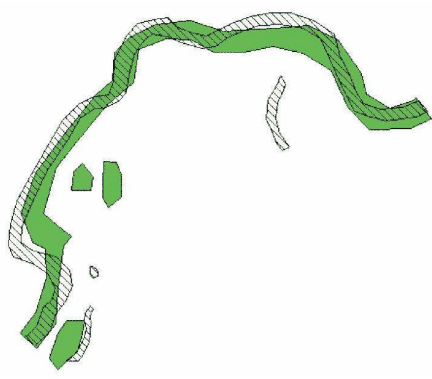
v 19. - 21. století



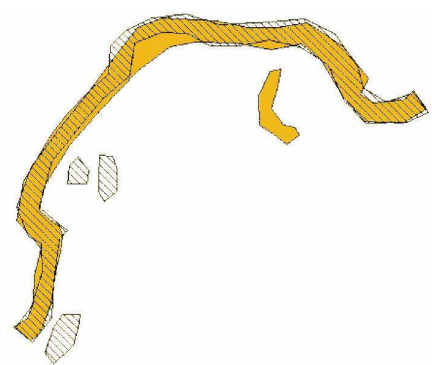
# ZMĚNY TOKU V OBLASTI E ZÁJMOVÉHO ÚSEKU

v 19. - 21. století

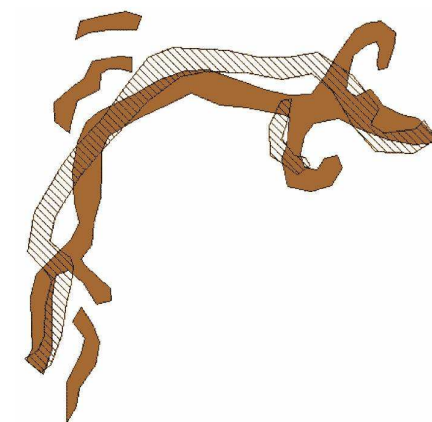
mapování v letech 1952 - 1957  
a mapování v letech 1988 - 1996



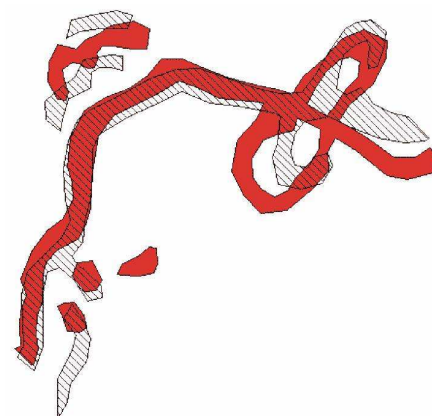
mapování v letech 1988 - 1996  
a mapování v letech 2009 - 2010



III. vojenské mapování  
a mapování v letech 1952 - 1957



II. vojenské mapování  
a III. vojenské mapování

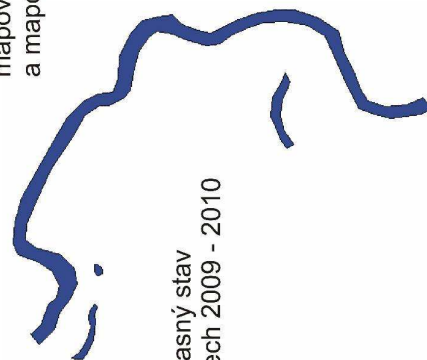


- mapování v letech 2009 - 2010
- mapování v letech 1988 - 1996
- mapování v letech 1952 - 1957
- III. vojenské mapování
- II. vojenské mapování



změna

současný stav  
v letech 2009 - 2010



Michaela HAKENOVÁ  
2. ročník RG  
Olomouc 2011