

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra botaniky



REVITALIZACE VODNÍHO PROSTŘEDÍ S DŮRAZEM
NA MALÉ VODNÍ BIOTOPY

Bakalářská práce

Lucie GREGOROVÁ

Studijní obor: Matematika – Biologie

Forma studia: Prezenční

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

Olomouc 2014

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně za pomoci citované literatury a použitých zdrojů pod vedením Doc. RNDr. Martina Rulíka, Ph.D.

V Olomouci dne

Lucie Gregorová

Děkuji Doc. RNDr. Martinovi Rulíkovi, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady, věcné připomínky a za čas, který mi věnoval při konzultacích a vypracování bakalářské práce.

Chtěla bych také poděkovat svým rodičům za podporu a trpělivost, se kterou mě podporovali při studiu a tvorbě této bakalářské práce.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora:	Lucie Gregorová
Název práce:	Revitalizace vodního prostředí s důrazem na malé vodní biotopy
Typ práce:	Bakalářská práce
Pracoviště:	Katedra botaniky
Vedoucí práce:	Doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.
Rok obhajoby:	2014
Abstrakt:	Bakalářská práce se zabývá zpracováním, celkovým shrnutím a objasněním dosavadních poznatků týkajících se revitalizace vodního prostředí. Práce má zároveň poskytnout AOPK Olomouc „zpětnou vazbu“ již provedených revitalizací v Olomouci a okolí.
Klíčová slova:	Revitalizace, renaturace, vodní tok, říční koryto, biodiverzita
Počet stran:	51
Počet příloh:	2
Jazyk:	Čeština

Bibliographical identification

Autor's first name and surmane: Lucie Gregorová

Title: Restoration of aquatic habitats with emphasis to small water bodies

Type of thesis: Bachelor's thesis

Department: Department of Botany

Supervisor: Doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

The year of presentation: 2014

Abstract: The bachelor thesis concerns with execution, overall summary and explanation of current knowledge regarding revitalization of the Aquatic ecosystem. This thesis should also provide a feedback for the company AOPK Olomouc in previously made revitalisations in Olomouc and surrounding area.

Keywords: revitalization, renaturation, watercourse, riverbed, biodiversity

Number of pages: 51

Number of appendices: 2

Language: Czech

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. HISTORICKÝ VÝVOJ V ČR, SVĚT.....	9
3. VYMEZENÍ POJMU REVITALIZACE	11
3.1. Revitalizace, restaurace, renaturalizace	11
3.2. Program revitalizace říčních systémů (1992 – 2008)	13
3.3. Operační program životního prostředí (2007 – 2013).....	14
3.3.1. Rozdělení revitalizací	16
3.3.2. Částečná revitalizace	20
3.3.3. Úplná revitalizace	20
3.4. Důvody revitalizací vodních toků (Šlezingr, 2010).....	21
3.5. Revitalizační cíle (Just, 2005)	22
4. SPECIFIKA	26
4.1. Stojaté vody	26
4.2. Tekoucí vody	34
5. PŘEHLED REVITALIZACÍ V ČESKÉ REPUBLICE	37
5.1 Statické vyhodnocení projektů dle Prioritních os podle OPŽP pro ČR	38
5.2 Statické vyhodnocení projektů Prioritní osy 6 podle OPŽP pro ČR	39
5.3 Statické vyhodnocení projektů Oblasti podpory 6.2 a 6.4 podle OPŽP pro ČR	40
6. PŘEHLED REVITALIZACÍ V OLOMOUCKÉM KRAJI	42
6.1 Shrnutí revitalizací schválených programem OPŽP dle okresů v Olomouckém kraji ...	42
6.2 Shrnutí revitalizací schválených programem OPŽP dle Oblastí podpory	45
6.3 Největší projekty revitalizací z Oblasti podpory 6.4 v Olomouckém kraji	46
7. ZÁVĚR.....	48
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	49
9. INTERNETOVÉ STRÁNKY.....	50
10. SEZNAM PŘÍLOH	51

1. ÚVOD

Než se v devadesátých letech podařilo prosadit v České republice Program revitalizací říčních systémů, nikdo netušil, jaké množství práce přinese pro spoustu lidí do dalších let.

Česká republika byla v minulosti zatížena negativními vlivy nadměrné exploatace, které jsou charakterizovány zejména erozí půdy, snížením biologické aktivity půdy, látkovým odnosem živin a kontaminací vod. To zapříčinilo další znečišťování povrchových i podpovrchových vod a destrukci přírodně a ekologicky citlivých oblastí.

Tato situace ovlivňuje zdravotní stav obyvatel, tvorbu dalších alergenů i produkci půdy, která se projevuje zejména snižující se schopností udržet vodu a zpomalit její odtok, což zvyšuje riziko vzniku živelných pohrom, převážně povodní.

Ke kvalitě podzemních vod přispívá v zemědělství nižší užívání pesticidů a průmyslových hnojiv, ale přes všechny následky hospodaření stále dochází k růstu erozních procesů a deficitu podzemních vod. V řadě oblastí dochází k invaznímu šíření plevelů, což v některých případech znemožňuje další využívání území pro tradiční hospodářské činnosti.

Pro obnovu ekologické stability krajiny jsou od počátku devadesátých let realizována opatření v tzv. krajino tvorných programech za účelem optimalizace a revitalizace krajiny. Hlavní podstatou je dosažení přírodě blízkého stavu a harmonické krajiny, v níž plochy poznamenané člověkem budou vyváženy plochami stabilnějších ekosystémů a lokalit.

V usnesení vlády z roku 1992 se praví:

„Cílem programu revitalizace říčních systémů je napravovat důsledky rozsáhlé devastace vodního režimu krajiny, přičemž nejde jen o problematiku znečištění toků, ale především o obnovu režimu v povodí drobných vodotečí. Často v minulosti docházelo k napřimování toků na úkor někdejších přirozených meandrů, vybetonovaná koryta rychle odváděla vodu ze zemědělské krajiny, likvidovaly se přirozené zásobárny vody, kterými jsou například mokřady, a byly zrušeny stovky drobných nádrží. Pro zabezpečení úspěšné realizace tohoto programu je proto nutné především podporovat a zvyšovat retenční schopnost krajiny, napravovat

negativní důsledky nevhodně prováděných pozemkových úprav a obnovovat přirozené funkce vodních toků a jejich koryt.“ (Just, 2003)

Pro realizaci jednotlivých opatření je proto nutná úzká spolupráce všech dotčených složek.

V úvodu práce budou objasněny některé základní pojmy, jako revitalizace, renaturace, restaurace a dalších. V další části pak budou prezentovány dostupné informace o revitalizaci vodních biotopů v rámci České republiky a nastíněn historický vývoj revitalizací v ČR i ve světě. Na závěr budou uvedeny příklady revitalizací jak v ČR, tak zejména na území Olomouckého kraje.

Cílem této práce je formou literární rešerše zpracovat celkové shrnutí a objasnění dosavadních poznatků týkajících se revitalizace vodního prostředí a poskytnout AOPK Olomouc „zpětnou vazbu“ již provedených revitalizací v České republice a v Olomouckém kraji.

2. HISTORICKÝ VÝVOJ V ČR, SVĚT

Samotná historie revitalizací vodních toků nesahá tak daleko jako zásahy a technické úpravy vodních toků. Vodní toky začal člověk ovlivňovat už za dob středověku, kdy za první úpravy byl považován vznik mlýnů, pil a hamrů. To vše bylo jednou z příčin vzniku hrazení toků pomocí jezů a stupňů, a díky náhonům byla voda sváděna rovnou k objektům či nádržím. Od středověku došlo také k velkému rozvoji říční plavby, což způsobilo nejenom plavení dřeva, ale také zásah do samotného vodního toku. Došlo k vyhlazení kamenů a tím i k členitosti koryt (Šlezinger, 2010).

K největším technickým zásahům do vodních koryt docházelo koncem 19. století pomocí nových technických možností – strojů. Z krajiny začaly mizet drobné říčky a potoky a jejich místo nahradily svodnice, kanály a upravené vodní toky. Minulost těchto úprav do vodního prostředí registruje nespočetně vln různě silné aktivity. Dodnes existují drobné toky, upravené zajatci z 1. světové války i nezaměstnanými v rámci veřejně prospěšných prací. V 70. a 80. letech 20. století došlo k vyvrcholení aktivizace díky mohutné chemizaci zemědělství, což způsobilo zřetelné zhoršení kvality vody. Kvůli hlubokým a celoplošným změnám ve vodním prostředí nastala potřeba revitalizací (Just, 2005).

V pokročilých zemích (Velká Británie, USA) docházelo k rozvoji revitalizací od 70. let 20. století ve formě rekonstrukce poškozené krajiny. Obzvláště ve Velké Británii byl zaznamenán obrovský rozvoj biologických aspektů revitalizací – ochrana a studium ptactva. V USA patří mezi nejvýznamnější projekty revitalizace řeky Kissimee či tvorba mokřadů na Floridě a v deltě řeky Mississippi (Just, 2005).

Bezprostředně blízké revitalizace, ať už prostředím či podmínkami, nalezneme v Německu, Rakousku či Švýcarsku. Například v Bavorsku patří revitalizace vodních toků k běžné činnosti Ministerstva pro otázky životního prostředí a územního rozvoje a jemu podřízených krajských vodohospodářských úřadů (německy Wasserwirtschaftsamt) (Just, 2005). Dalo by se říci, že revitalizace v Bavorsku patří na první příčky. Vždyť i některé školy mají pod svojí záštitou revitalizace příměstských vodních potoků a sami žáci se o ně snaží pečovat.

Pro země Evropské Unie jsou revitalizace popsány ve Směrnici 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady z 23. října 2000, určující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Podle této směrnice by měly být vodní toky uvedeny do „dobrého stavu“ po stránce ekologické i z hlediska kvality vody (Just, 2005).

Rozvoj revitalizací v České republice započal oproti zahraničí až v roce 1990 a v roce 1992 vznikl Program revitalizace říčních systémů. Základními prostředky revitalizací jsou krajinotvorné programy Ministerstva životního prostředí a dotace z Evropské Unie (Just, 2003). Začátky revitalizací nebyly jednoduché kvůli nepostačujícím informacím i odborníkům, ale díky zkušenostem s realizací revitalizací v zahraničí docházelo k rychlejšímu rozvoji i u nás. Stále však některé principy, které jsou již v zahraničí naprosto obvyklé, objevujeme někdy zbytečně zdlouhavě vlastními cestami (Šlezinger, 2010). I přesto je revitalizační snaha v ČR znát každým dnem na celém území. K výrazně nejpokročilejším regionům je považován Jihočeský kraj, který se pyšní velmi úspěšnými revitalizacemi, například projekty Mlýnský potok, Včelnička (Just, 2005).

Revitalizace vodních toků v České republice vychází z platného zákona č. 254/2001 Sb., o vodách. K hlavním cílům ochrany vod v rámci životního prostředí patří mimo jiné zamezení zhoršení stavu, zajištění ochrany a zlepšení stavu [1].

„Hlavním úkolem do budoucna je posunout revitalizace od nahodilé podpory individuálně a izolovaně vznikajících záměrů do podoby koncepční a plánovité činnosti, jednoznačně orientované na obnovení přírodního rázu a přirozených funkcí vodní toků a jejich niv v rámci povodí, včetně aktivace přirozených mechanismů tlumení povodní. Těžiště revitalizačních aktivit by mělo probíhat v rámci základních činností správců vodních toků. V této poloze by se rovněž měly dostat do plného souběhu revitalizace a celková správa a údržba vodních toků.“ (Just, 2005)

3. VYMEZENÍ POJMU REVITALIZACE

3.1. Revitalizace, restaurace, renaturalizace

Termín **revitalizace** je v České republice známý pojem, který však má velmi široký význam a odpovídá spíše definici pojmu **restaurace**. Jeho oficiální definice, podle Společnosti pro ekologickou revitalizaci (SER – Society for Ecological Restoration), zní: „Ekologická revitalizace je proces, který pomáhá obnovovat a udržovat ekologickou integritu. Ekologická integrita souvisí s biodiverzitou, ekologickými procesy a strukturami, regionálním a historickým kontextem a využívám zdrojů“ [2].

Renaturalizace je méně intenzivní zásah, kterým dojde ke „zpřírodnění“ vodního biotopu (potoku či řeky). Tento děj využívá především přirozených dějů a zákonitostí (toky energií, transport a ukládání látek,...), jejichž působení může být ovlivněno stavebně-technickými vlivy. I přesto, že míra „zpřírodnění“ v době stavebně-technických úprav je jenom částečná, dochází v nadcházejícím období k přetváření biotopu na cílový stav, jehož podoba se může kontinuálně měnit (Just, 2003).

Definice revitalizace zní: Je to soubor opatření vedoucích k obnovení nebo nápravě člověkem poškozených ekosystémů, krajinných celků, společenstev apod. technickými prostředky (většinou v podobě investičních stavebních akcí). Jedná se o technický zásah, který výrazně mění charakter vodního toku do podoby přírodě blízké (viz. Obr. 1). Revitalizace mohou mít velmi různorodé podoby, přičemž nejčastější je situace, kdy je staré, technicky upravené koryto zasypáno nebo přeměněno například v nesouvislou řadu tůní [3].

Účelem revitalizačních úprav vodního prostředí je odstranění nebo zmírnění negativních důsledků úprav vodních toků na říční biotu, obnovení nebo zlepšení jejich ekologické funkce v krajině s ohledem na funkci vodního toku, pro které byla původní úprava provedena.

Hlavním cílem programu revitalizace říčních systémů je obnova, péče a optimální vodní režim krajiny. Revitalizace vodních a mokřadních ekosystémů představuje znovuoživení těchto ekosystémů. Vlastní revitalizace se provádí zpravidla úpravou některé z abiotických složek ekosystému doplněnou většinou úpravou fytosložky (makrovegetace).



Obr. 1 Revitalizace – vlevo je znázorněna řeka před revitalizací, vpravo po revitalizaci
(<http://ucebnice2.enviregion.cz/premena-krajiny-a-rekultivace/budoucnost-krajiny/revitalizace>, 23. 7. 2014)

Za pozitivní účinek revitalizací se považuje zadržování vody v krajině, vyrovnání odtokových poměrů a mimo jiné taky zlepšování jakosti (kvality) vody.

Revitalizace se ovšem nemusejí odehrávat pouze ve volné krajině. V posledních letech, kdy se velký význam přikládá ochraně zastavěných území před povodněmi, jsou aktuálním tématem úpravy kapacitních koryt v intravilánech (intravilán je souhrnné označení pro zastavěné plochy obcí, popřípadě pro zastavěné plochy a plochy určené k zástavbě). Tyto úpravy lze rovněž včlenit do oboru revitalizací, metody řešení ovšem odpovídají tomu, že prioritou bývá v těchto případech kapacita koryt dostatečná pro ochranu zástavby. Intravilánová revitalizační opatření se často zapojují do ploch parků a městské rekreační zeleně.

Spolu s revitalizacemi velmi úzce souvisí obnova potočního, respektive říčního pásu, který koryto doprovází, ve kterém se mohou rozlévat větší průtoky, aniž by to způsobovalo značné problémy, který může být do určitého stupně zamokřen a umožňuje rozvoj přirozeného rostlinstva niv a břehů.

3.2. Program revitalizace říčních systémů (1992 – 2008)

Program revitalizace říčních systémů (dále PRŘS) je vládní program, který by měl vést ke zlepšení přírodních vodních cest. Tento program je jedním z krajinotvorných programů, který byl navržen Ministerstvem životního prostředí a přijat vládou ČR jako usnesení č. 373 dne 20. 5. 1992. Tento program byl ukončen roku 2008.

„Předmětem PRŘS je ochrana a revitalizace krajinné struktury a přírodních procesů, které dynamicky vytvářejí a obnovují přírodní ekosystémy.“ [4]

Cílem programu byla podpora retenční schopnosti krajiny, náprava nevhodně provedených zásahů a obnova přirozené funkce vodních toků. Opatření mělo vést k obnově biotopů vázaných na příznivou změnu vodního režimu v krajině a zvyšování biodiverzity [5].

PRŘS byl určen pro obce, města, fyzické osoby, právnické osoby, organizační složky státu, příspěvkové organizace, občanská sdružení, obecně prospěšné společnosti, nadace a jiné neziskové organizace [6].

V rámci PRŘS bylo možné získat dotace na tyto projekty:

- obnova původních koryt vodních toků a vybudování nových, přírodě blízkých koryt
- obnova hydrologického režimu odstavených ramen včetně obnovy porostní struktury podél odstavených ramen
- obnova a zakládání nových retenčních prostorů
- zakládání a obnova prvků systémů ekologické stability směřující k posílení vodního režimu
- biotechnické a technické zásahy směřující k zachování biologicky cenných přirozených úseků vodních toků, udržování přirozených tůní a stupňů v korytech, morfologické členitosti břehů a dna
- zakládání a obnova prvků s retenčními vlastnostmi v území (suché poldry apod.)
- technické, biotechnické a biologické zásahy směřující k ochraně a obnově zásob podzemní vody
- stabilizace a ochrana vsakovacích ploch
- zakládání umělých mokřadů s využitím čistících účinků
- objekty na tocích, související s revitalizačními úpravami koryt a povodí

(zdroj: PROGRAM PÉČE O KRAJINU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ; PROGRAM REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ)

3.3. Operační program životního prostředí (2007 – 2013)

Tento program navazuje svojí činností na Program revitalizace říčních systémů. Operační programy životního prostředí (dále OPŽP) na rozdíl od předchozího programu neobsahuje detailní popis oblastní podpory, pomocí nichž se provádějí jednotlivé přednostní osy v průběhu programového období.

Národní rozvojový plán České republiky pro léta 2007 – 2013 byl vládou přijat dne 22. února 2006. Řídícím orgánem OPŽP se stalo dne 22. února 2006 Ministerstvo životního prostředí ČR, které je zodpovědné za provádění programu. Požadavky partnerských subjektů do procesu implementace (uskutečňování projektů) je ustaven Řídící výbor, který má pravomoci v projednávání otázek koncepce a realizace OPŽP a dává doporučení Řídícímu orgánu při výběru určitých projektů k podpoře.

Přijetí rozvojového plánu způsobilo reformu v politice soudružnosti v období 2007 – 2013 a přineslo s sebou několik změn:

1. Soustředěnost na strategické orientace EU (evropská strategie zaměstnanosti,...)
2. Orientace na méně vyvinuté regiony
3. Jednoduchost a efektivnost systémů

Specifické cíle OPŽP

Specifické cíle operačního programu se týkají zdokonalení situace v těchto oblastech:

1. Vodní hospodářství a protipovodňová ochrana
2. Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí
3. Využití obnovitelných zdroj energie a úspory energie
4. Odpady a staré ekologické zátěže
5. Omezení průmyslového znečištění a snížení environmentálního rizika
6. Příroda a krajina
7. Environmentální vzdělání a poradenství

Z výše uvedených problémových oblastí se stávají přednostní oblasti v rámci životního prostředí v ČR pro období 2007 – 2013, které jsou základem jednotlivých prioritních os.

Prioritní osy:

1. Ochrana vody
2. Ochrana ovzduší

3. Využití obnovitelných zdrojů
4. Řešení problematiky odpadů a starých ekologických zátěží
5. Omezení průmyslového znečištění a snižování environmentálních rizik
6. Zlepšení stavu přírody a krajiny
7. Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání a osvětu

Z této skupiny nás nejvíce zajímá prioritní osa č. 6, protože ostatní osy se nezabývají revitalizacemi vodní krajiny.

Prioritní osa 6 – Zlepšení stavu přírody a krajiny

Globálním cílem prioritní osy 6 je ukončení úbytku biodiverzity a růst ekologické rovnováhy krajiny. Prioritní osa 6 zahrnuje tyto oblasti podpory:

- 6.1 Implementace a péče o území soustavy Natura 2000
- 6.2 Podpora biodiverzity
- 6.3 Obnova krajinných struktur
- 6.4 Optimalizace vodního režimu krajiny
- 6.5 Podpora regenerace urbanizované krajiny
- 6.6 Prevence sesuvů a skalních řícení, monitorování geofaktorů a následků hornické činnosti

Z této skupiny oblastí podpory je pro revitalizaci vodních toků nejdůležitější oblast 6.2 a oblast 6.4.

Oblast podpory 6.2 – Podpora biodiverzity

Náplní této oblasti podpory je revitalizace a tvorba malých vodních nádrží, tůní, mokřadů a drobných vodní prvků (chráněné druhy). Výše podpory činí 90% z celkových nákladů projektu.

Oblast podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny

Hlavním zaměřením této oblasti podpory je zvýšení retenční schopnosti krajiny, snížení vzniku a následků povodňových situací, obnova vodního režimu krajiny a ochrana proti vodní erozi. Specifickým cílem 6.4 je úprava nevhodně upravených toků, odvodnění a dalších negativních zásahů působících na vodní režim krajiny. Výše podpory zde může činit až 100% z celkových nákladů projektu.

Na implementaci prioritní osy 6 má značný podíl Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR). Zprostředkovává především komunikaci s příjemci podpory, příjem a závěrečná vyhodnocení (Ministerstvo životního prostředí, 2013).

OPŽP 2014 – 2020 navazuje svým zaměřením na OPŽP 2007 – 2013, kde používá nabitých zkušeností, které spějí k efektivnějšímu a kvalitnějšímu systému podpory ochrany životního prostředí [7].

3.3.1. Rozdělení revitalizací

Revitalizace se dají rozdělit na 4 typy procesů:

a) Samovolná renaturace

Především ve volné krajině, kde je žádoucí obnova vodních koryt, jsou z větší míry revitalizační procesy vítány. Mezi samovolné renaturační procesy patří postupný rozpad opevnění, vymílání, zanášení splaveninami, zarůstání bylinami a dřevinami. To vše je způsobováno denně a zcela zdarma. Právě proto těmito procesy dochází k cenným revitalizačním efektům.

Účinnost renaturačních procesů může být ovlivňována hned několika faktory. Mezi dva obzvláště nepříznivé faktory patří nadměrné zahloubení upravených koryt a příliš odolné technické opevnění. U koryt, která v minulosti byla nadměrně zahloubena, dochází k hromadění větších průtoků takovou měrou, že nedochází k zanášení či změlčování, ale koryta mají tendenci se samovolně dále zahlubovat vymíláním. U koryt, která byla nevhodně opevněna například tvárnici nebo jinými typy tvarovek a toto opevnění je stále vysoce odolné, byla úprava technicky hodnotně provedena, ale renaturace se na stávajícím opevnění příliš neuplatní. Když dojde k rozpadu opevnění, zejména při povodních, z koryta se stává rumišť s kusy tvárnice a není vhodné nechat další vývoj na renaturačních procesech. Pak je důležitý technický zásah, který představuje minimálně odstranění nevhodného opevnění.

Znaky úseku toku, vhodného k renaturaci:

- opevnění se rozpadá do přírodě blízkého stavu (nebo lze snadno odstranit)
- trasa napřímená a břehy částečně opevněné, dno je však přírodě blízké

- ke zpřírodnění napomohl růst dřevin, které by bylo škoda ničit
- koryto jeví sklon k zanášení
- tendence k vývoji koryta do stran

Postup samovolných revitalizací je ve značné míře pomalý a v určitých případech může být dosažení uspokojivého stavu vzdálené našim představám. Proto je potřeba v jednotlivých případech individuálně rozhodovat o co nejefektivnějším způsobu obnovy. Škálu možných řešení jde popsat třemi základními postupy:

1. Ponechat koryto samovolnému vývoji, vyvarovat se zásahů, které by tento vývoj rušily
2. Menší korekční zásahy
3. Celková technická revitalizace

Ochrana a rozumné využívání přirozené renaturace jsou z kvantitativního hlediska podstatně důležitější než technicky prováděné revitalizace (Just, 2005).

b) Postupné renaturace korekční údržbou

Postupná renaturace podporuje nepříliš náročnými zásahy přirozené a samovolné zpřírodnění vodních biotopů. Tyto zásahy směřují hlavně k rozvolnění proudnice a následně celého koryta. V zahraničí se tyto opravy koryt řadí do tak zvaných přírodě blízkých vodohospodářských staveb (německy: naturnahe Wasserbauen).

Mezi základní korekční metody se řadí především vkládání vhodných objektů do proudnice (velké kameny, dřevo, drny), vetknutí vrbových kůlů, které slouží jako usměrňovače, technické úpravy (odstranění opevnění) i ponechání části vegetace. U větších vodních toků lze přistoupit ke vhodnému pokácení stromů z břehových porostů a ponechání v korytě, kde slouží taktéž jako usměrňovače (Just, 2005).

c) Renaturace povodněmi

Povodně mohou velmi ovlivňovat přirozená koryta a nivy, které však patří k přirozenému vývoji, avšak nemění jejich podstatu. Naopak upravená koryta a nivy mohou ovlivnit velmi zásadně. Dochází k rozčlenění koryt prohlubněmi, nánosům splavenin, nátržím břehů a může dojít až k destrukci těžkých opevnění nebo vzniku nových, paralelních koryt. Tyto povodňové

renaturace je možné doplnit technickými revitalizacemi a nahradit upravené koryto korytem přírodě blízkého rázu (Bínová, 2004; Just, 2005).

Při velkých povodních v letech 1997 a 2002 se celkem výrazně projevilo, že v blízkosti vodních toků dochází k velkému zatížení, které ale způsobuje méně významné změny. Tyto změny musí podléhat korekcím, spočívající, především v odstranění návalů naplavenin (Just, 2005).

Následná popovodňová opatření je třeba provádět diferencovaně. V obcích a v dosahu staveb je na prvním místě ochrana před škodami a až poté obnova stabilního a kapacitního koryta. Naproti tomu v úsecích toků a niv ve volné krajině je třeba podporovat obnovu přirozeného rázu (Just, 2003).

Správa vodních toků, která je v dnešní době pojata velmi moderně, řadí povodňové změny podle potřeby a charakteru následných opatření do několika hlavních skupin:

1. Změny výrazně nepříznivé, které vyžadují rekonstrukční opatření (destrukce upravených koryt v intravilánech obcí).
2. Změny výrazně měnící charakter koryta, které značí nutnost nového technického opatření (totální povodňová destrukce, jejímž výsledkem je zahloubené koryto – metodami technických revitalizací je nutno vytvořit nové koryto).
3. Změny akceptovatelné s dílčími rekonstrukčními zásahy (úseky vodních toků, kde povodeň způsobila rozpad technických opatření a porušila tvary břehů).
4. Změny akceptovatelné pouze s odklizením nepořádku komunálního původu.

Výsledky samovolné a povodňové renaturace je třeba co nejvíce chránit, protože rozumně založené technické revitalizace z nich v co největší míře vycházejí (Just, 2005).

d) Technické revitalizace

„Záměrná stavebně – technická opatření, jejichž cílem je odstranění nepříznivých dopadů dřívějších úprav vodních toků a niv a jejich opětovné přiblížení přírodě, se označují jako technické revitalizace.“ (Just, 2005)

V širším smyslu rozumíme revitalizacemi takové zásahy, které se snaží vyrovnat přírodní a krajinné hodnoty a zároveň vodohospodářské funkce vodního biotopu.

Technické revitalizace se zabývají především obnovou přirozeného charakteru koryt vodních toků a niv, obnovou tlumivého povodňového rozlivu, obnovou či utvářením tůní, mokřadů, starých ramen a dalších vodních biotopů. Dále řeší problémy nevhodně odvodněných ploch, vsakování vody a tvorby zásob podzemní vody. Nejvýznamnějších úkolem však stále zůstává revitalizační obnova, rekonstrukce či výstavba malých vodních nádrží (Just, 2003).

Většina vodních toků jakékoliv velikosti byla v dřívějších dobách postižena technickými úpravami. Již od dávných dob měnila podobu řek a potoků výstavba jezů, které umožňovaly jejich energetické využití. Největší množství úprav, především na malých a středně velkých tocích ve volné krajině, bylo fázováno s ohledem na rozšíření ploch zemědělské půdy, jejich odvodnění a ochrany před častým zaplavováním menšími povodněmi. Dále docházelo k úpravám vodních toků kvůli protipovodňové ochraně zastavěných území a v zájmu využití vodní síly. Významné toky, jako například Vltava a Labe, byly upraveny i v zájmu říční plavby.

Technické úpravy vodních toků mohou být podélné, pro něž je typické nahrazování členitých a málo kapacitních přírodně vytvořených koryt s široce rozvinutými říčními, respektive potočními pásy umělými koryty jednoduchých tvarů a značných kapacit. Tyto úpravy určitým stylem omezují členitost proudění vody, prostorový rozsah v krajině a členitost jejich tvarů. Změny v oblasti přírody a krajiny se projevují zejména širokou ztrátou biodiverzity a ve vodohospodářské oblasti pozorujeme dopad na zrychlování povodňových odtoků a jejich vzrůst na kulminační úroveň. Technická koryta naopak přispívají k většímu a rychlejšímu odtoku vody za běžných i nízkých stavů, což ale může negativně podporovat dopady sucha.

V dnešní době je známo, že rozsah technických regulací vodních toků, které se uskutečnily během uplynulého více než století, výrazně převýšil správnou míru. Zejména u toků ve volné krajině, tedy mimo zastavěná území [8].

Pět kritérií, která by měla splňovat úspěšná technická revitalizace (Palmer, 2005):

- podoba řek v revitalizačních projektech by měla být postavena na ekologicky zdravějších řekách
- stav řeky musí být znatelně zlepšen

- říční systém musí být udržitelný tak, aby bylo potřeba co nejméně dalších lidských zásahů
- během rekonstrukce nesmí být způsobena trvalá poškození ekosystémů

3.3.2. Částečná revitalizace

O částečnou revitalizaci se jedná tehdy, pokud lze provádět jednotlivé úpravy pouze v říčním korytě (po břehovou hranu). I tehdy můžeme nevhodně upravený průtočný profil vodního koryta přiblížit původnímu, přírodě blízkému stavu.

Již pouhá prostorová a druhová skladba břehových a doprovodných porostů může docílit ke zvýšení biologické i ekologické hodnoty ekosystému i při absenci vegetačního doprovodu vodního toku v revitalizovaném úseku.

Částečná revitalizace vodního toku je účelná i při zaměření na jednostrannou úpravu říčního koryta (ve smyslu revitalizace jedné strany toku – převážně břehové).

Za částečnou revitalizaci však považujeme i jiné dílčí zásahy do říčního koryta jako například zlepšení jakosti vody v toku či odstranění bariér a podobně (Šlezinger, 2009).

3.3.3. Úplná revitalizace

V rámci revitalizace vodních toků jsou žádoucí úpravy v plném rozsahu, což znamená poskytnutí dostatečného prostoru vodnímu ekosystému. Jedná se tedy o revitalizaci vodního toku i přiléhajícího pozemku. Základem je však zajištění kvalitní jakosti vody v toku, což může být stěžejním bodem. Dalším důležitým bodem je rozlišení revitalizačních přístupů v intravilánu a extravilánu.

Mnohokrát základní součástí revitalizací je obnova vegetace a oživení břehových pásem. Spolu s úpravou vedení i rozčlenění trasy poté dosáhneme požadovaných změn (Šlezinger, 2009; Matoušková, 2007).

3.4. Důvody revitalizací vodních toků (Šlezinger, 2010)

a) Nevhodné úpravy v minulosti

Nejčastějším důvodem revitalizací jsou v minulosti provedené (v dnešní době nevhodné) zásahy do koryt. Úpravy dna i břehů pouze vycházely z rychlého odvedení povodňových vod z povodí. K nevhodným úpravám na dolních a středních tocích řek vedly především důvody hospodářské – obdělávání pozemků, snadnější přístup do polních tratí a další.

Rychlé odvedení povrchové vody soustavou říčních toků však vedlo k ohrožení míst ležících níže po toku. Proto dalším řešením bylo vybudování přehradních nádrží, které dodnes mají význam z hlediska protipovodňové ochrany a výroby elektrické energie.

b) Nevyhovující kvalita vody

Významným problémem je dlouhodobě nevyhovující jakost vody v toku. Tato situace nastává především na tocích, které jsou dlouhodobě nebo pravidelně zatěžovány vypouštěním nekvalitně čištěných odpadních vod, zatěžovaných hnojivy apod. Po nějaké době nastane fáze vyčerpání a tok již není schopen odolávat tak velkému zatížení. Postupným úbytkem nižších i vyšších organismů dochází k častějšímu přerušování potravního řetězce, dochází k nabývání patogenních organismů a k degradaci toku. Přímé řešení dosud není neznámé, protože dochází k budování čistíren odpadních vod, ale je zde nedostatek financí.

c) Ekologická havárie

Touto problematikou se zabývá zákon o ekonomické újmě č.167/2008 Sb. Podle zákona musí původci znečištění uhradit nápravu ekologické škody, kterou způsobí. Zákon se týká patnácti činností, které mohou zapříčinit dopad na životní prostředí.

Ekologické havárie nemusí být zapříčiněny jen antropogenní činností, ale právě činností přírody. Jedná se o přirozené procesy jako je sopečná činnost, povodně, vlny tsunami, požáry a seismické katastrofy. Významným prvkem pomoci je právě revitalizace vodních toků.

d) Trvalé snížení m-denních průtoků

Trvalé či dlouhodobé snížení m-denních průtoků může nastat postupným zvyšováním odběru vody pro průmysl, zemědělství či pro zásobování obyvatelstva vodou.

e) Přemnožení mikroorganismů

Tento jev vzniká především nevhodnou kvalitou vody v toku. K zabránění přemnožení organismů je důležité odstranění příčiny a provedení revitalizačních úprav.

Postup vedoucí ke změně kvality vody:

1. Rozbor vody a stanovení charakteru znečištění
2. Označení hlavních, sezónních, potencionálních i drobných znečišťovatelů
3. Podchycení znečišťovatelů – kanalizace, čistírny odpadních vod
4. Minimalizace smyvu z okolních pozemků do vodního toku
5. Vitální vegetační doprovod vodního toku (travní, keřový porost)
6. Úpravy s maximální podporou samočištění
7. Zamezení nadměrného přísunu znečištění (pro mikroorganismy – dusík, fosfor)
8. Nádrže, toky – použití chemických prostředků

f) Objekty na toku

Jako nejproblematictější objekty v říčním korytě jsou označovány příčné stavby (spádové stupně, jezy, přehrad). To vše způsobuje jedinou překážku – migraci organismu. Vybudováním příčné stavby dojde v výrazném narušení možnosti migrace, u velkých staveb dojde k úplnému znemožnění migrace. Minimálních narušením je stavba nízkých jednotlivých úseků.

g) Nevhodný vegetační doprovod

Vegetační doprovod a porosty plní mnoho funkcí, z nichž některé jsou pro život říční bioty nezbytné. Základní funkce – protierozní, ochranná, kvality vody (samočištění), estetická, rekreační, reprodukční,...

Nevhodný vegetační doprovod může zapříčinit poškození říčního koryta, narušené či změnu funkce apod.

3.5. Revitalizační cíle (Just, 2005)

Primárním revitalizačním cílem ve volné krajině je tvorba koryta, které je oproti původnímu korytu členitější a má obvykle menší zahloubení a kapacitu. Směry revitalizací mohou vycházet z mnoha představ, které by se měly vzájemně doplňovat a kontrolovat. Mezi základní představy patří:

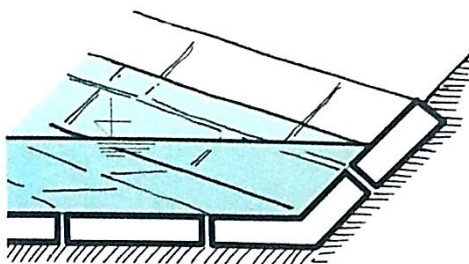
- Hledání teoretického „přírodního pravzoru“
- Estetické vnímání potoků a řek

- Rybářské činnosti
- Ochrana fauny a flory

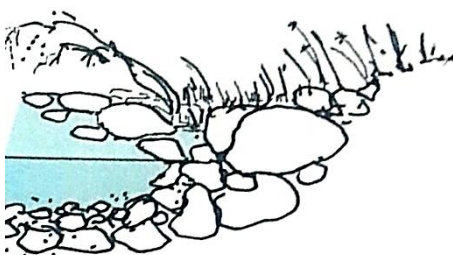
Hlavní limitní cíle, bez kterých nelze hovořit o revitalizaci vodního toku:

1. Zvětšení aktivního povrchu

Dříve se pro technickou úpravu koryt používaly tvárnice nebo dlažby. Jejich povrch je velmi málo členitý, a tím dochází k malému smáčenému (aktivnímu) povrchu. Smáčený povrch lze zvětšit použitím přirozeného kameniva (např. pro samočištění vody).



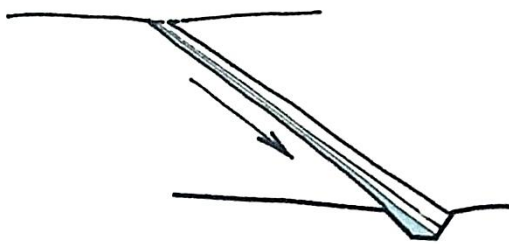
Obr. 2 Zvětšení aktivního povrchu - před revitalizací
(Just, 2005)



Obr. 3 Zvětšení aktivního povrchu - po revitalizaci
(Just, 2005)

2. Prodloužení trasy a doby proběhu vody korytem

Napřímená koryta velkých a hydraulicky hladkých profilů minimalizovaly dobu proběhu vody jednotlivými úseky toků, což nepůsobí příznivě z hlediska samočištění vody. Velikost samočištění závisí na době kontaktu vody s povrchem koryta, a proto se snažíme postup vody korytem zpomalovat. Toho lze dosáhnout zdrsněním a zvlněním koryta, tedy prodloužením délky a podélného sklonu.



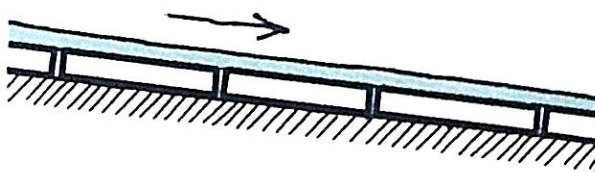
Obr. 4 Prodloužení trasy a doby proběhu vody korytem - před revitalizací (Just, 2005)



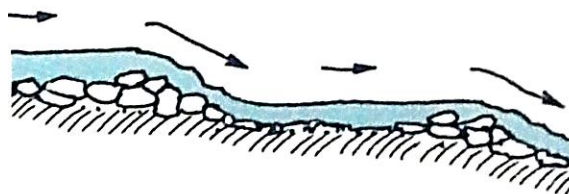
Obr. 5 Prodloužení trasy a doby proběhu vody korytem - po revitalizaci (Just, 2005)

3. Obnovení členitosti podélného profilu

Přirozená koryta se dříve po úsecích nahrazovaly jednotnými a z hlediska stability kapacitních koryt bezpečnými sklony. Tyto úpravy toků často nerespektovaly přirozenou sklonitost terénu. Koryta tím nabývala ještě větších hloubek a šířek než v běžných úsecích. To bylo dosaženo použitím prahů, stupňů a jezů.



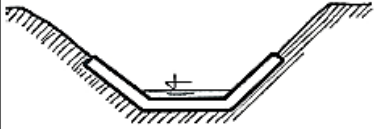
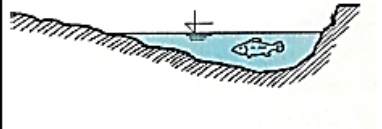
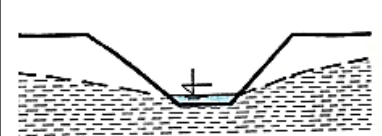
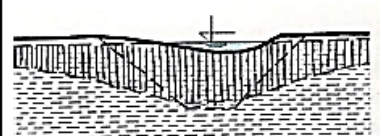
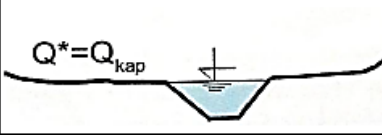
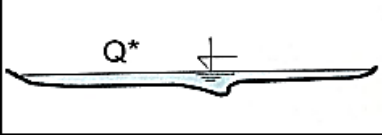
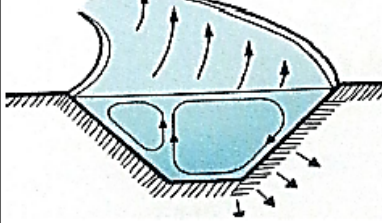
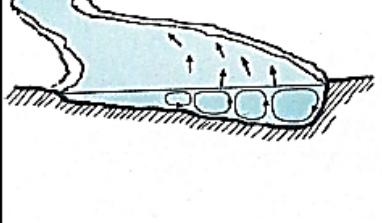
Obr. 6 Obnovení členitosti podélného profilu - před revitalizací (Just, 2005)



Obr. 7 Obnovení členitosti podélného profilu - po revitalizaci (Just, 2005)

4. Další významné revitalizační cíle (viz. Tab. 1)

Vzhled u většiny revitalizačních děl se dotváří časem, neboť syrová stavba je pouze polotovarem pro přirozené procesy dotváření a obrůstání (JUST 2003).

	Před revitalizací	Po revitalizaci
Zvětšení aktuální zásoby vody v korytě		
Posílení infiltrace zvětšení zásoby nivní podzemní vody		
Tlumení průběhu velkých vod rozlivem v nivě		
Obnovení přirozené stability koryta		

Tab. 1 Další významné revitalizační cíle (Just, 2005)

4. SPECIFIKA

Voda, která se ve formě srážek dostane na zem, se dělí na dvě základní části, vodu povrchovou a podpovrchovou. Tato část práce se bude zabývat pouze vodou povrchovou, kterou dělíme na vody tekoucí a stojaté.

4.1. Stojaté vody

Pro stojaté (lentické) vody je charakteristická teplotní zonace v podmínkách mírného pásu, pravidelná letní a zimní stagnace, pravidelná jarní a podzimní cirkulace a převládá zde důležitost vertikálního jevu. V jednotlivých vrstvách dochází k výraznému odlišení základních vodních vrstev (teplota, množství světla, organismy, obsah kyslíku apod.).

Teplota vody významně ovlivňuje početnost a rozmanitost vodních organismů. U stojatých vod je zvláštním jevem anomálie vody, což znamená, že voda při 4°C má největší hustotu a umožňuje organismům přežití u dna v zimním období.

Množství světla je mezním činitelem pro růst a výskyt vodních rostlin a fytoplanktonu.

Největší obsah kyslíku ve vodních nádržích je u přítoku a u hladiny, naproti tomu čím níže, tím méně kyslíku vodní nádrž obsahuje [9].

Životní prostor každé nádrže se dělí na:

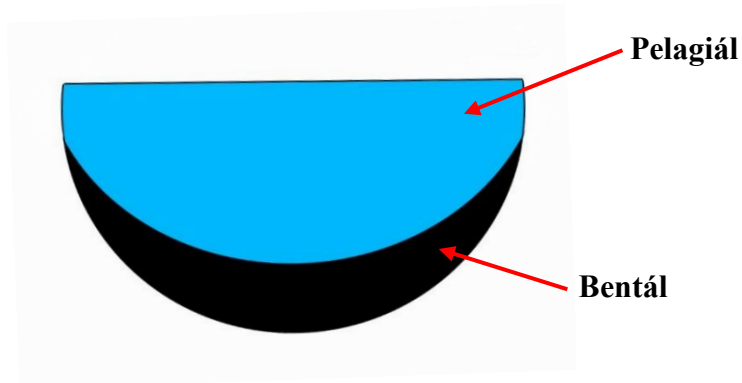
- Pelagiál - oblast volné vody (Obr. 8)

Typy organismů:

- Plankton – společenstvo organismů pasivně se vznášející nebo plovoucí ve volné vodě (fytoplankton, zooplankton, bakterioplankton)
 - Nekton – aktivně plovoucí živočichové (ryby, vodní hmyz)
 - Pleuston – společenstvo živočichů a rostlin žijících na vodní hladině (ploštice, vírníci)
 - Neuston – společenstvo drobných organismů žijících v povrchové blance vody (prvoci, řasy)
- Bentál - oblast dna

Typy organismů:

- Litorál – příbřežní osvětlená zóna bentálu s proměnlivými podmínkami
 - o Epilitorál
 - o Supralitorál
 - o Eulitorál
 - o Infralitorál – pásmo s výraznou primární produkcí
- Profundál – hlubinná oblast stojatých vod



Obr. 8 Životní prostor nádrže [10]

Základní typy revitalizace stojatých vod [25]:

1. Doplnění litorálního pásma u stávajících ploch
2. Vytvoření nových mokřadů a tůní – čím rozmanitější, tím lepší (hloubka, tvar, zastínění)
3. Úprava strmých břehů a iniciace vzniku litorálu
4. Zvětšení pestrosti břehové linie
5. Vytvoření ostrůvků a zmenšení hloubky

Základní dělení stojatých vod [10]:

1. Přírozené

a) **Jezero** – jsou vnitrozemské nádrže se slanou nebo sladkou vodou, jejichž hloubka kolísá až po tisíce metrů. V České republice je přirozených jezer poměrně málo s malou rozlohou. Nejčastěji jsou ledovcového, krasového nebo rašeliništního původu. Největší české jezero je Černé jezero (18,4 ha) a nejhlubší je jezírko v Hranické propasti (220 metrů). K významným revitalizacím jezer v ČR patří revitalizace přírodní památky Mikulovické jezero, Stříbrné jezero a Holásecká jezera (viz. Příloha 1) [11].

b) Tůň – jsou různé, avšak mají jedno společné – prohlubeň v zemi, kde je po většinu roku voda. Nejčastěji vznikají v nivě toku a jsou bohaté na živiny. Nemají výpustné zařízení, neslouží k chovu ryb a u každé tůně probíhá postupná sukcese. Jejich hlavními funkcemi je tvorba prostředí pro rostliny a živočichy (např. chráněné obojživelníky), zlepšení vzhledu krajiny a obohacení zásob povrchové vody na daném území (Just, 2005).

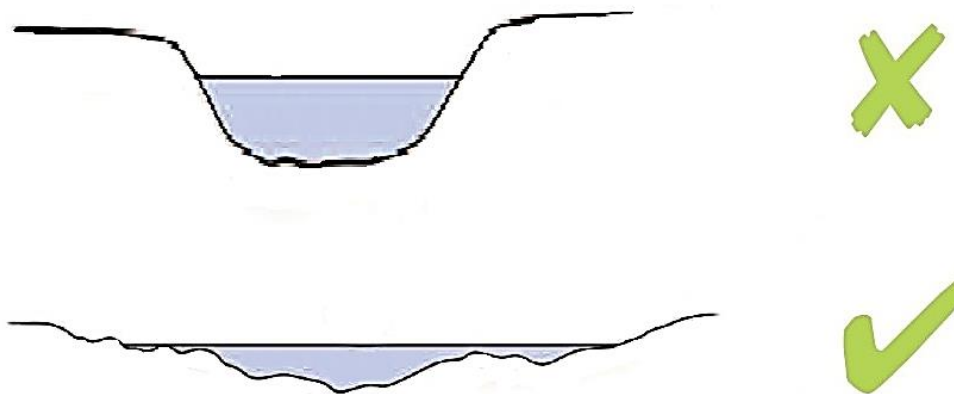
Hlavní typy tůní:

1. Mikrotůně ve dně vodního toku – podléhají rychlým změnám
2. Postranní tůně spojené s korytem – záleží, jestli jsou otevřené po anebo proti proudu. Trvalejší tůně jsou otevřené po proudu, což znamená, že voda nevystupuje z koryta a tůň není zanášena naplaveninami.
3. Protékané tůně – jsou vytvořené rozšířením koryta nebo rozlitím vody do okolí.
4. Tůně mimo koryto toku, napájené odbočkami z koryta.
5. Revitalizované zavodněné jámy – revitalizace se zakládá na odstranění nepořádku, sklopení svahů a založení obvodové vegetace (Just, 2005).

Příklady: Dráčovské tůně – skupina tůňek v nivě řeky Lužnice v Jihočeském kraji.

Revitalizace zde spočívá v obnově stávajících i zaniklých tůní řeky Lužnice. Součástí je i vybudování systému propojovacích kanálů, které umožní manipulaci vody mezi jednotlivými tůněmi.

Hrbáčkovy tůně – skupina jezírek, která se nachází ve středním Polabí, ve Středočeském kraji. Jedná se o chráněné území se zazemněnými tůněmi. Při revitalizaci dojde k obnově vodního režimu u zazemněných tůní.



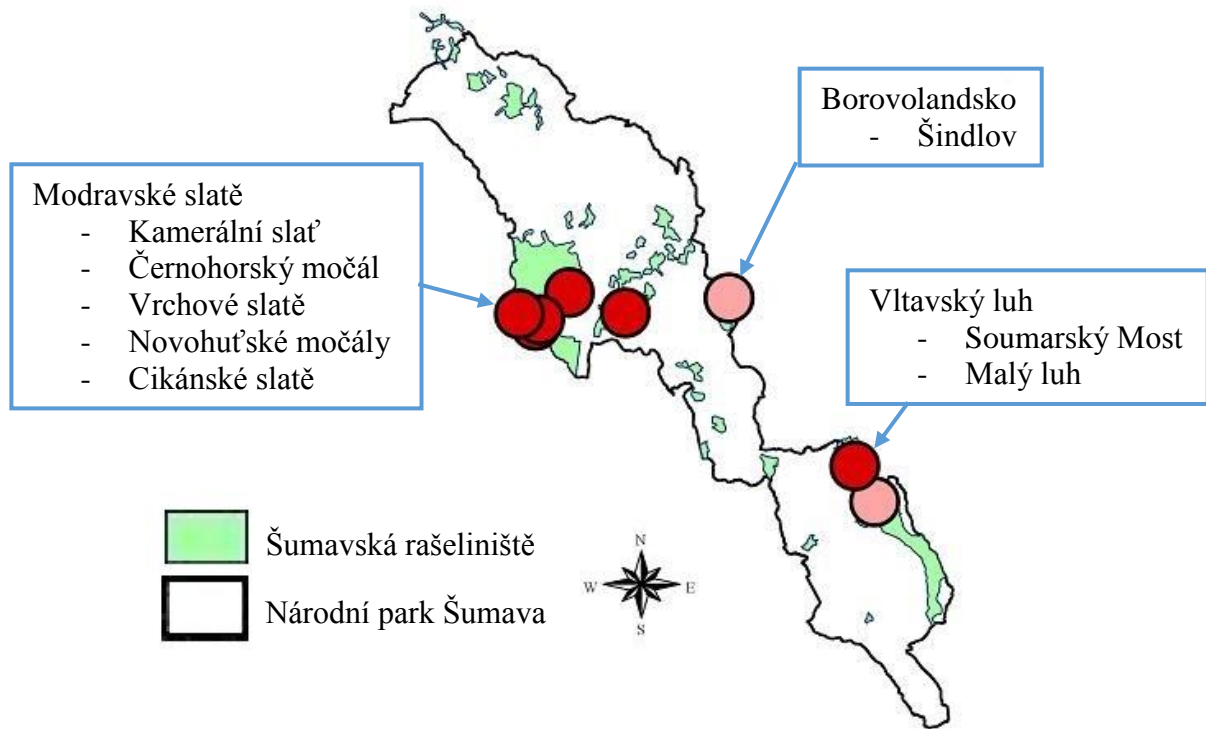
Obr. 9 Revitalizace tůní - vytvoření mělkých tůní s mírnými břehy a členitým dnem [12]

c) Slepá ramena – jsou to uzavřené úseky řeky, které jsou živěny spodní vodou a povodněmi. Vznikají většinou přirozeně protržením meandru, ale mohou vzniknout i uměle regulací toku. Slepá ramena postupně zarůstají, voda se kazí, dochází k velkému vzestupu organických látek a ramena zanikají. Naopak při povodních se voda pročišťuje a slepé rameno se tak nezazemňuje (Schill, 2006).

Příklady: Revitalizace slepých ramen Labe v pardubických Polabinách – cílem je vyčištění zaneseného koryta a znovuoživení slepého ramene.

Revitalizace Dobšického a Libněveského slepého ramene řeky Cidliny – revitalizace spočívá v šetrném odbahnění slepých ramen.

d) Rašeliniště – jsou místa, kde se vyskytuje, vniká či těží rašelina. Jedná se o prostor, který je trvale zamokřen dešťovou či pramenitou vodou a vyznačuje se hojnou produkcí rostlinné biomasy. Odumřelé části rostlin se shlukují ve spodních vrstvách a bez přístupu vzduchu dochází k přeměně na rašelinu. Revitalizace rašelinišť se uskutečňují proto, aby napravily poškození těžbou rašeliny nebo lesní využívání krajiny. Výsledkem je zvýšení zadržovací schopnosti krajiny, zvláště po přívalových deštích. Výhodou obnovy rašeliniště jsou nízké pořizovací náklady (přírodní materiál), nasycení krajiny vodou a vznik nových studánek s čistou vodou [13].



Obr. 10 Realizované akce programu revitalizace šumavských mokřadů a rašelinišť [13]

Příklady: Revitalizace rašelinišť v Krušných horách – cílem je obnova přírodních stanovišť, které byly v minulosti negativně ovlivněny lidskou činností.

Program revitalizace šumavských mokřadů a rašelinišť (Obr. 10) - hlavním cílem je záchrana cenných mokřadů zavodněním

e) **Mokřady** – jsou zatopená území nebo území s půdou, která jsou neustále sycena spodní vodou. Mokřady vytváří jakýsi přechod mezi suchozemskými a vodními ekosystémy. Jedná se o většinou nízko položené oblasti, které jsou periodicky nebo trvale zatopené sladkou nebo slanou vodou. Mají nejbohatší primární produkci ze všech biomů (například o jednu třetinu vyšší než tropický deštný les) [14].

Mokřady se rozumí území s močály, rašeliništi, vodami trvalými nebo dočasnými, tekoucími nebo stojatými, jejichž hloubka nepřesahuje 6 metrů (Ramsarská úmluva, 1971).

Ramsarská úmluva je světová úmluva o ochraně přírody – mokřadních ploch, jakožto biotopu vodního ptactva. Schválení a podepsání této úmluvy se uskutečnilo v roce 1975, kdy se členové této úmluvy zavazují k ochraně významného mokřadu před nežádoucími vlivy. Česká republika přistoupila k Ramsarské úmluvě 1. 1. 1993, jejíž legislativa je ukotvena v zákonu 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny. V současnosti je zapsáno na Seznamu úmluvy 14 mokřadů z České republiky, z toho 4 jsou na Seznamu ohrožených mokřadů (Tab. 2) [10].

	Název	Rozloha
1	Šumavská rašeliniště	10 225 ha
2	Třeboňské rybníky	9 710 ha
3	Novozámecký a Břežský rybník	1 348 ha
4	Lednické rybníky	691 ha
5	Litovelské Pomoraví	6 194 ha
6	Poodří	4 427 ha
7	Krkonošská rašeliniště	209 ha
8	Třeboňská rašeliniště	1 051 ha
9	Mokřady dolního Podyjí	11 525 ha
10	Mokřady Liběchovky a Pšovky	361 ha
11	Podzemní Punkva	1 571 ha
12	Krušnohorská rašeliniště	11 224 ha
13	Horní Jizera	2303 ha
14	Pramenné vývěry a rašeliniště Slavkovského lesa	32 223 ha

Tab. 2 Přehled mokřadů ČR v rámci Ramsarské smlouvy [10]

V současné době jsou mokřady z velké části zaniklé nebo tvoří pouze malé zlomky své původní velikosti. Masivním budováním rybníků totiž dochází k odstraňování vlhkých luk a niv v okolí vodních toků. Stále se však jedná o nejbohatší území z hlediska rozmanitosti přírody, jelikož se zde vyskytují vodní i terestrické organismy.

Hlavní funkce mokřadů (Just, 2005):

1. Značná biodiverzita
2. Zdroj vody (zachycování vody v mokřadech)
3. Zvlhčení klimatu – je způsobeno výparem z vodní hladiny

4. Ustálení zásoby pitné vody
5. Ukládání uhlíku (CO₂) do sedimentů

Technické úlohy týkající se revitalizace mokřadů (Just, 2005):

1. Vybudování doprovodných postranních mokřadů při revitalizaci koryta vodního toku – příbřežní mokřady nabízí prostor pro rozliv velkých vod (záplavy)
2. Stabilizace mokřadu, který vznikl na území někdejšího rybníku – opevnění hráze, bezpečnostní přeliv
3. Úpravy odtokového režimu – výstavba hrazení u drobných odtokových koryt
4. Hloubení mokřadů – slouží například jako protipovodňové opatření

Příklad: Revitalizace mokřadů v Biosférické rezervaci Dolní Morava – obnova nefunkčních kanálů a periodických tůní

2. Uměle vytvořené

- a) Údolní nádrže** – při revitalizaci nádrže a platí pro hráz a funkční objekty stejné zásady. Větší důraz je kladen na začlenění do krajiny a výběr všech použitých materiálů [15].

Příklad: Vodní nádrž v Nivě

- b) Rybníky** – jsou uměle vytvořené vodní nádrže, určené hlavně k chovu ryb a vodní drůbeže. Jsou tvořeny hrází, přítokovou částí, odpadem a obvodovou stokou. Rybníky jsou zdrojem vody, zajišťují reprodukci živočichů (ryby, obojživelníci, ...), rybníční bahno může sloužit jako hnojivo nebo zde může být nainstalována vodní elektrárna. Mezi jednu z hlavních funkcí rybníků patří zadržování vody v krajině. Tlumí povodňové vlny či slouží jako protipožární nádrže [16].

Revitalizace rybníků znamená uvedení rybníků do takového stavu, aby mohly opět plnit funkci rybochovnou, vodohospodářskou a krajino tvornou. Při revitalizaci rybníků dochází především k odbahnění, obnově a rekonstrukci, opevňování břehů a k výsadbě vegetace [18].

Příklady: Revitalizace Olomouckého rybníka v Litovli – byly provedeny úpravy břehů, odstranění nánosů za dna rybníka, oprava opěrné

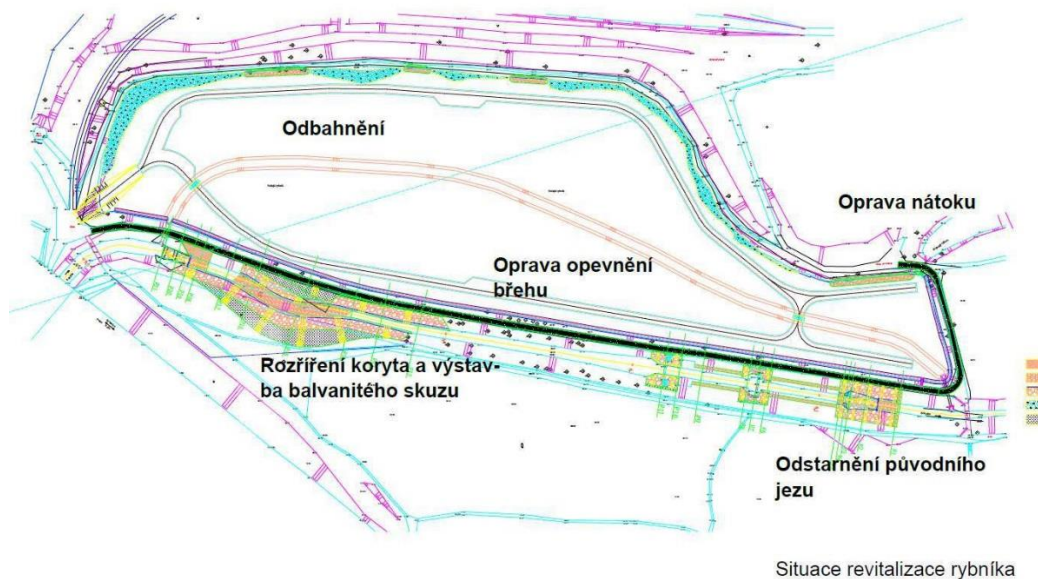
zdi, vytvoření litorálního pásma s tůňemi a vysazení břehové vegetace (Obr. 11).

Revitalizace Hořejšího rybníka – tok Rokytky v Praze (Obr. 12).
Revitalizace přinesla odstranění sedimentů a úpravy hráze, břehů a úprava koryta Rokytky.

Revitalizace rybníka Na Koutech – obec Dobruška v Olomouckém kraji.
Došlo k úpravě odtokových poměrů a zvýšení retenční schopnosti území.



Obr. 11 Olomoucký rybník po provedené revitalizaci v Litvli [17]



Obr. 12 Plán revitalizace Hořejšího rybníka v Praze [19]

c) Důlní propadliny, zatopené kamenolomy, štěrkoviště

3. Extrémní vody

a) **Mikrotelmy** – pojmenovávají nejmenší vodní nádržky vzniklé zachycením dešťové vody do jakýchkoliv malých úžlabin. Objem nepřesahuje jeden litr vody a jejich trvání je různé. Mikrotelmy jsou obsazeny zejména prvoky, vířníky, korýši a komáry (Obr. 13).

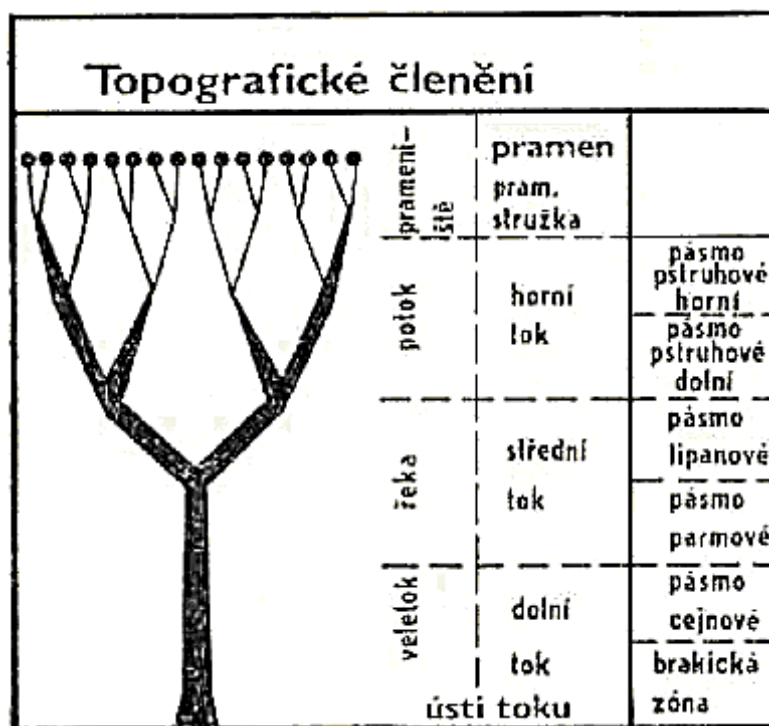


Obr. 13 Příklad mikrotelmy [20]

b) **Saliny** – jsou umělé či přírodní nádrže, které slouží k získávání soli vypařováním vody mořské. Popřípadě jsou to vnitrozemské vody s vysokým obsahem solí. Výrazné je pro ně kolísání salinity [10].

4.2. Tekoucí vody

Pro tekoucí vody je charakteristická neomezená cirkulace vody a horizontální jev. Vodní tok může být v celé délce nebo z části povrchový, podpovrchový, přirozený nebo umělý. Je tvořen pramenem, horním tokem, středním tokem, dolním tokem a vyústěním. Dílčí části se liší hlavně zastoupením živin a kyslíku. S tím je velmi úzce spojen výskyt rybních druhů (Obr. 14). Pramen neobsahuje žádné živiny, zato je bohatý na kyslík. Obsah kyslíku postupně klesá a zvyšuje se tak obsah živin (Kössl, 1999).



Obr. 24 Topografické členění vodního toku [9]

Charakteristické pro tekoucí vody je jednosměrné proudění vody v toku určené spádem terénu. Spád se mění podle utváření krajiny, zpravidla na horním toku je velký a postupně se zmenšuje. V současnosti se mění charakter koryta toku od kamenitého, kde je spousta pevných překážek, které slouží k zachycení organismů na horním toku, po velké množství usazenin na dně na dolním toku. Podle charakteru koryta toku můžeme rozlišovat i proudění vody v toku. Na horním toku způsobují velká rychlost a překážky v korytě turbulentní proudění a tím se vytváří torrentilní úseky. Naopak při pomalém proudění ve volném korytě dochází k laminárnímu proudění a vznikají tak fluviatilní úseky. Oba typy úseků se tedy liší spádem, rychlostí, typem proudění, zákalem (turbiditou) vody, obsahem O_2 ve vodě, kolísáním teploty, charakterem dna a sedimentů.

Příklad: Revitalizační opatření v povodí řeky Odry - Zachování a rozšíření stávající sítě přirozených až přírodě blízkých toků, revitalizace koryt toků včetně korytotvorných a dalších geomorfologických říčních procesů. Zajištění přirozeného vodního režimu, dosažení kvalitních břehových porostů, obnova říčního kontinua - zajištění jejich migrační prostupnosti pro ryby a ostatní živočišné druhy a zamezení vzniku nových migračních bariér.

Revitalizace řeky Bečvy pod Přerovem – stavba protipovodňové ochrany a zároveň je nutné řešit nevyhovující ekologický a hydromorfologický stav vodního toku.

Revitalizace vodního toku Medvídka v Jihomoravském kraji

5. PŘEHLED REVITALIZACÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Ekologická obnova je obecně vzato proces, který umožňuje oživení či obnovu ekosystému, byl poškozen, zničen, znehodnocen, respektuje funkční procesy a udržitelnost. Obnova by měla vést k uvedení ekosystému do původního stavu, tzv. historické trajektorie. Ekologická obnova by měla brát ekosystém jako celek a management by ho měl udržet v činnosti.

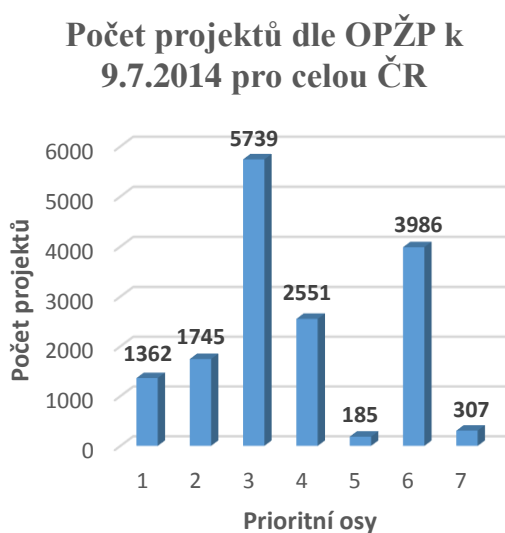
Problematiku revitalizace lze v podmínkách České republiky vnímat v širším slova smyslu jako komplexní revitalizaci územních celků, nebo v užším slova smyslu jako činnost navazující na rekultivace.

Velmi důležité je rozhodnutí o potřebě revitalizace, z kterého postupně vychází návrhy revitalizačních opatření. Tyto návrhy jsou zpracovány dle následujícího potupu (Kolektiv pracovníků FŽP, 2009):

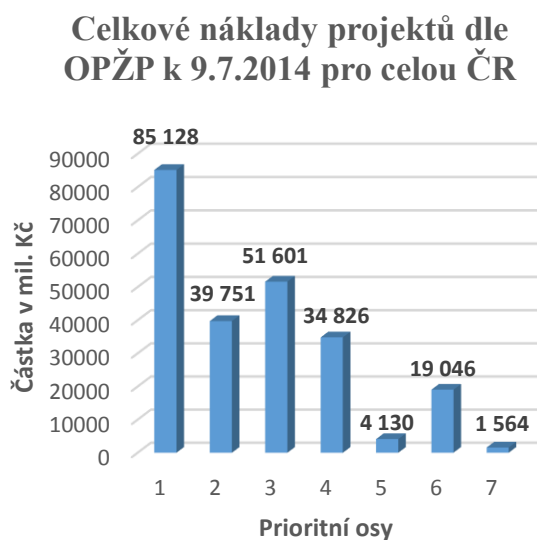
1. Komplexní hodnocení území – zhodnocení krajiny v závislosti na revitalizačních cílech, zajištění obnovy z hlediska finanční stránky
2. Obnova území – rekultivace (obnova přírodního prostředí a likvidace následků nevhodné lidské činnosti (Váňa, 1993)), zahájení revitalizačního procesu po dokončení rekultivace
3. Zhodnocení výchozího stavu pro revitalizaci – vlastnické vztahy, fyzikální podmínky, krajinná omezení, doba řešení
4. Cíle revitalizace
5. Revitalizační metody
6. Návrhy revitalizačních postupů – stupeň poškození, dlouhodobá ochrana území
7. Dílčí úlohy pro realizaci revitalizace – rozpočet ke konkrétním úlohám, dokumentace, předprojektový monitoring kvality vod, hladin spodních vod, flóry a fauny
8. Hodnocení revitalizačních postupů – pravidelná kontrola revitalizačních cílů a úkolů
9. Monitoring
10. Hodnocení výsledků – vyhodnocení monitorovaných údajů a dosažených cílů
11. Předání výsledků revitalizačního projektu do praxe – publikace
12. Realizace revitalizace

5.1 Statické vyhodnocení projektů dle Prioritních os podle OPŽP pro ČR

Ke statistickému vyhodnocení mi sloužily materiály poskytnuté OPŽP. Z těchto nasbíraných materiálů jsem sestavila několik grafů, které přiblíží celkovou finanční situaci v rámci celé ČR. Graf č. 1 zobrazuje, že nejvíce projektů k financování se schválilo Prioritní ose 3 (Využití obnovitelných zdrojů). Naopak nejméně projektů bylo schváleno Prioritní ose 5 (Omezení průmyslového znečištění a snižování environmentálního rizika). Naproti tomu Graf č. 2 ukazuje, že nejvíce nákladů na projekty jsou investovány v Prioritní ose 1 (Ochrana vody), přičemž počet projektů je podstatně nižší. Toto dále rozvíjí Graf č. 3, kde můžeme vidět výsledek porovnání průměrných nákladů na jeden projekt. Z toho vyplývá, že nejvíce jsou nákladné projekty z Prioritní osy 1. Revitalizace vod, která patří do Prioritní osy 6 (Zlepšení stavu přírody a krajiny), patří dle Grafu č. 1 k více početným, ale podle Grafu č. 3 k nejméně nákladným projektům.

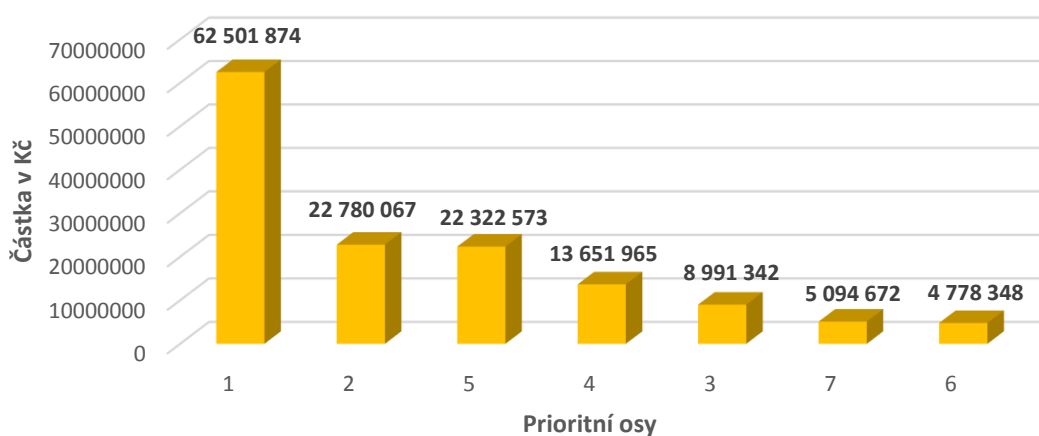


Graf č. 1 Počet projektů pro ČR [7]



Graf č. 2 Celkové náklady na projekty pro ČR [7]

Průměrné náklady jednoho projektu dle OPŽP k 9.7.2014 pro celou ČR
(seřazené od největšího po nejmenší)

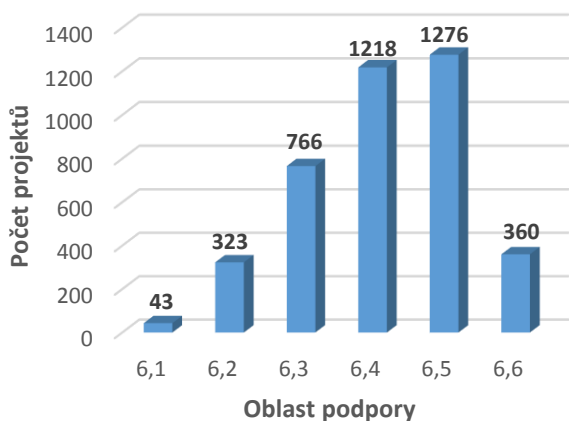


Graf č. 3 Průměrné náklady jednoho projektu pro ČR [7]

5.2 Statické vyhodnocení projektů Prioritní osy 6 podle OPŽP pro ČR

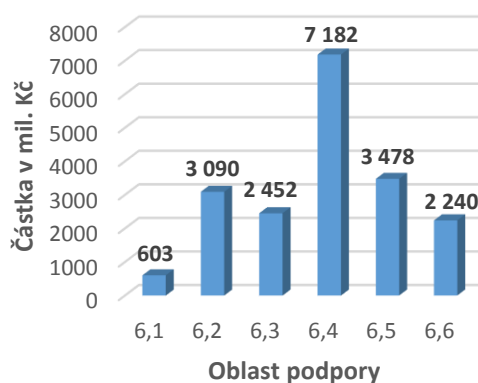
Revitalizace vod spadá do Prioritní osy 6, proto následující grafy ukazují situaci pouze pro tuto osu. Prioritní osa 6 se dále dělí na šest oblastí podpory, přičemž revitalizací vod se zabývá především Oblast podpory 6.2 (Podpora biodiverzity) a 6.4 (Optimalizace vodního režimu krajiny). Graf č. 4 ukazuje počet schválených projektů dle OPŽP v rámci ČR. Z toho lze usoudit, že nejvíce schválených projektů je v Oblastech podpory 6.4 a 6.5 (Podpora regenerace a urbanizované krajiny). Naopak minimální množství je vidět u Oblasti podpory 6.1 (Implementace a péče o území soustavy Natura 2000). Graf č. 5 dokazuje, že Oblast podpory 6.4 je nejvíce financována v rámci Prioritní osy 6. Průměrné výdaje na jeden projekt jsou zobrazeny v Grafu č 6. Zde je ukázáno, že jednotlivé projekty v Oblasti podpory 6.1 jsou nejvíce nákladné.

Počet projektů Prioritní osy 6 dle OPŽP k 9.7.2014 pro celou ČR



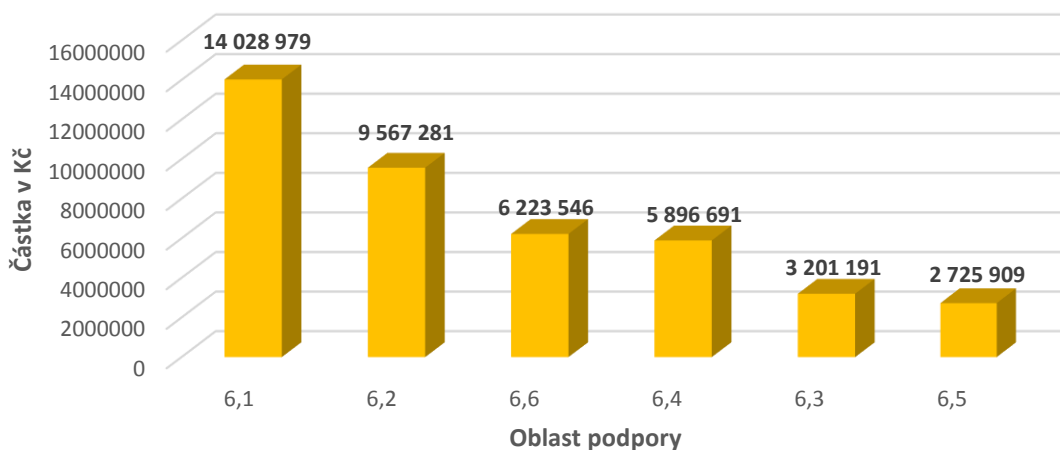
Graf č. 4 Počet projektů Prioritní osy 6 pro ČR [7]

Celkové náklady projektů Prioritní osy 6 dle OPŽP k 9.7.2014 pro celou ČR



Graf č. 5 Celkové náklady projektů Prioritní osy 6 na pro ČR [7]

Průměrné náklady jednoho projektu Prioritní osy 6 dle OPŽP k 9.7.2014 pro celou ČR (seřazené od největšího po nejmenší)



Graf č. 6 Průměrné náklady jednoho projektu v rámci Prioritní osy 6 pro ČR [7]

5.3 Statické vyhodnocení projektů Oblasti podpory 6.2 a 6.4 podle OPŽP pro ČR

V Tab. č. 3 a č. 4 jsou zobrazeny celkové náklady schválených projektů Oblasti podpory 6.2 a 6.4 Operačního programu životního prostředí k 9. 7. 2014. Z Tab. č. 3 je patrné, že Oblasti podpory 6.2 nejvíce využívá Jihomoravský kraj spolu se Středočeským kraje.

Kraj	Celkové náklady projektu (Kč)	Celkové uznatelné náklady projektu (Kč)	Celková schválená podpora v (Kč)
Jihomoravský kraj	447 802 630	405 212 237	364 691 009
Středočeský kraj	444 385 604	387 550 171	346 798 466
Královéhradecký kraj	341 538 522	309 905 160	278 914 644
Karlovarský kraj	290 465 815	281 867 921	253 681 128
Jihočeský kraj	236 450 757	213 472 087	191 945 083
Ústecký kraj	217 811 863	186 709 265	168 038 337
Liberecký kraj	217 092 546	196 839 142	177 099 095
Plzeňský kraj	202 139 919	179 393 040	161 453 735
Pardubický kraj	198 374 712	186 147 235	167 532 510
Olomoucký kraj	179 317 108	170 993 195	153 893 874
Moravskoslezský kraj	134 342 328	114 154 660	102 739 192
Vysočina	111 415 806	107 146 485	96 427 488
Zlínský kraj	69 094 096	53 775 914	48 398 322

Tab. 3 Seznam schválených projektů OPŽP k 9. 7. 2014 pro Oblast podpory 6.2 [7]

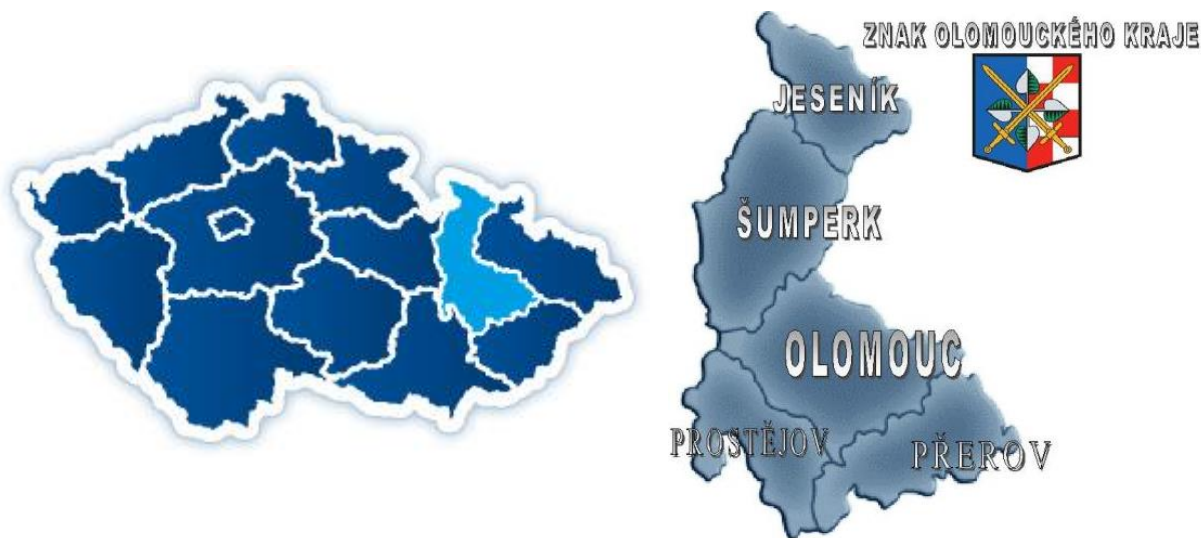
V Tab. č. 4 jednoznačně vyplývá, že nejvíce využívá dotační program Oblasti podpory 6.4 Kraj Vysočina s Jihočeským krajem. Nejmenší náklady vykazuje Ústecký kraj.

Kraj	Celkové náklady projektu (Kč)	Celkové uznatelné náklady projektu (Kč)	Celková schválená podpora v (Kč)
Vysočina	1 261 486 670	1 230 041 371	1 070 787 245
Jihočeský kraj	1 234 680 413	1 154 220 662	1 035 565 935
Středočeský kraj	1 134 926 932	1 046 600 042	939 898 621
Jihomoravský kraj	828 125 622	789 657 001	711 885 129
Plzeňský kraj	565 054 901	530 624 964	467 361 256
Moravskoslezský kraj	478 139 335	402 243 752	381 175 883
Zlínský kraj	398 833 649	388 456 491	370 347 881
Pardubický kraj	283 088 280	256 415 666	239 889 422
Olomoucký kraj	272 383 083	253 184 560	223 040 323
Královéhradecký kraj	234 356 579	214 757 588	183 526 877
Karlovarský kraj	205 194 741	176 931 958	161 849 121
Liberecký kraj	175 186 408	155 755 467	141 957 845
Ústecký kraj	110 713 006	104 637 089	94 735 540

Tab. 4 Seznam schválených projektů OPŽP k 9. 7. 2014 pro Oblast podpory 6.4 [7]

6. PŘEHLED REVITALIZACÍ V OLOMOUCKÉM KRAJI

Olomoucký kraj se nachází ve střední a severozápadní části Moravy a na severozápadě Českého Slezska (Obr. 15). Sousedí s Moravskoslezským, Zlínským, Jihomoravským a Pardubickým krajem. Rozloha kraje činí přibližně 5 270 km². Olomoucký kraj je tvořen z pěti okresů (Tab. 5), z nichž největší je okres Olomouc [21].



Obr. 15 Poloha Olomouckého kraje [22][23]

Okres	Rozloha (km ²)
Olomouc	1620
Šumperk	1313
Přerov	845
Prostějov	777
Jeseník	719

Tab. 5 Rozloha jednotlivých okresů Olomouckého kraje [21]

6.1 Shrnutí revitalizací schválených programem OPŽP dle okresů v Olomouckém kraji

Přehled všech schválených revitalizací je součástí přílohy č. 2. Z uvedených dat v této příloze jsou zpracovány následující diagramy.

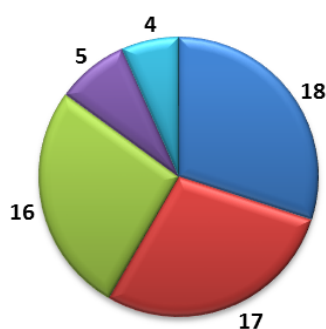
Graf č. 7 popisuje současný počet všech revitalizací vodních toků schválených Operačním programem životního prostředí v Olomouckém kraji. Celkem je k 9. 7. 2014 schváleno 86 revitalizačních projektů týkajících se Oblasti podpory 6.2 a 6.4. Z grafu plyne, že nejvíce revitalizací v oblasti podpory 6.2 bylo schváleno v okrese Olomouc, zatímco nejméně v okrese Přerov a Jeseník. Naopak v Oblasti podpory 6.4 bylo nejvíce projektů schváleno v okrese Prostějov a nejméně v okrese Šumperk. To příliš neodpovídá přímé úměře s rozlohou jednotlivých okresů dle Tab. 5.

Celkový počet revitalizací schválených OPŽP k 9.7.2014 v Olomouckém kraji dle okresů

Oblast podpory 6.2



Oblast podpory 6.4

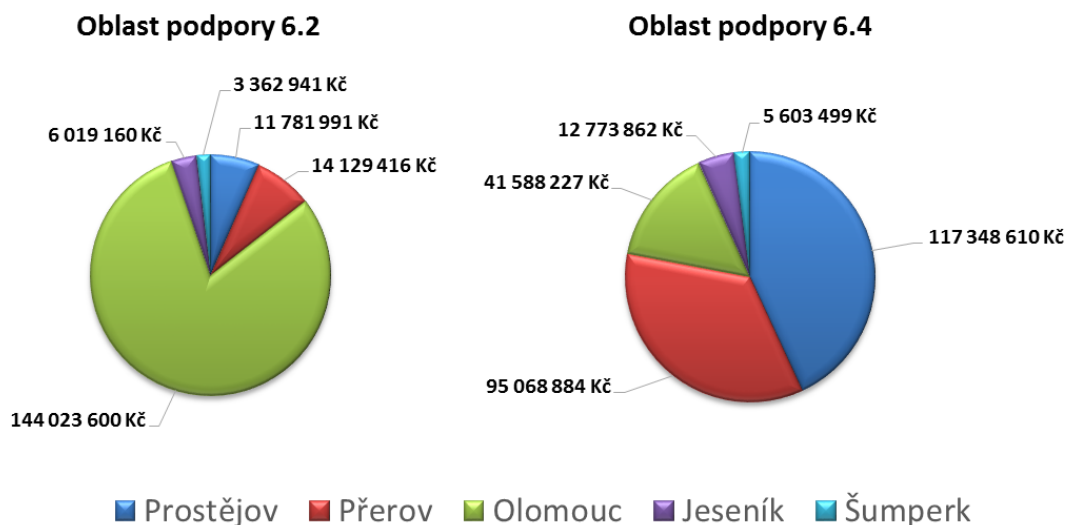


■ Prostějov ■ Přerov ■ Olomouc ■ Jeseník ■ Šumperk

Graf č. 7 Celkový počet revitalizací OPŽP v Olomouckém kraji [7]

Graf č. 8 zobrazuje celkové náklady spojené s revitalizacemi vodních toků v Olomouckém kraji Oblasti podpory 6.2 a 6.4, datované k 9. 7. 2014. Největší náklady, spojené s revitalizacemi v Oblasti podpory 6.2, vykazuje dle OPŽP okres Olomouc s částkou přesahující 144 mil. Kč. Na tomto grafu je zajímavé, že okres Olomouc využívá na rozdíl od ostatních okresů spíše Oblast podpory 6.2.

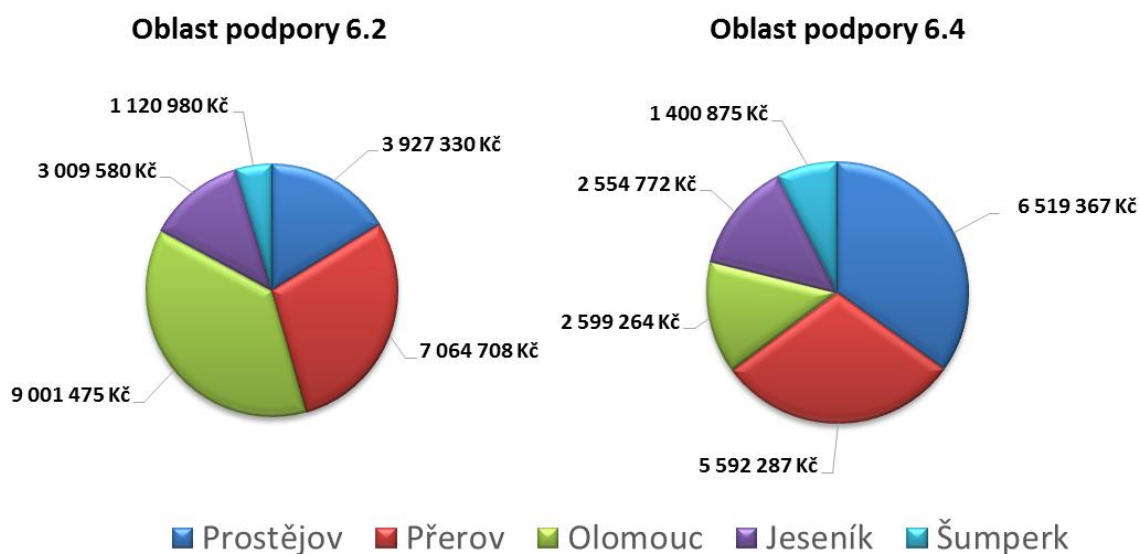
Celkové náklady na revitalizaci vodních toků k 9.7.2014 v Olomouckém kraji dle okresů



Graf č. 8 Celkové náklady revitalizací v Olomouckém kraji [7]

Graf č. 9 je zpracován na základě předešlých dvou grafů (Grafu č. 7 a Grafu č. 8). Ukazuje průměrné náklady na jednu schválenou revitalizaci dle jednotlivých okresů v Olomouckém kraji k 9. 7. 2014. Z grafu jsou patrné značné rozdíly ve financování jednotlivých revitalizací. Okresy Šumperk a Jeseník mají zdaleka menší náklady než ostatní okresy v Olomouckém kraji. To může být způsobeno profilem krajiny (hornatá oblast).

Průměrné náklady na jednu revitalizaci

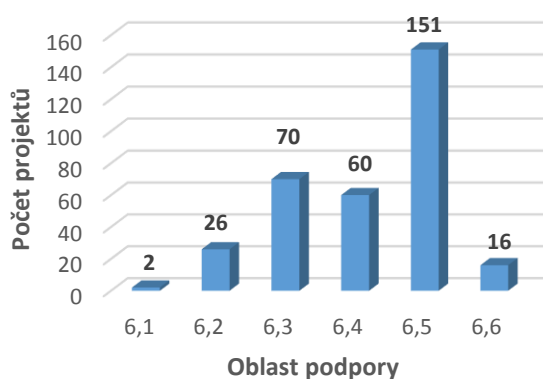


Graf č. 9 Průměrné náklady na jednu revitalizaci v Olomouckém kraji k 9. 7. 2014 [7]

6.2 Shrnutí revitalizací schválených programem OPŽP dle Oblastí podpory

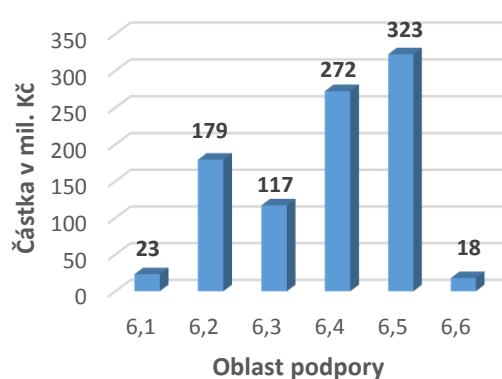
Z Grafu č. 10 je patrné, že Olomoucký kraj nejvíce využívá Oblast podpory 6.5, zatímco nejméně projektů se uskutečňuje v Oblasti podpory 6.1. Nejvíce nákladné jednotlivé projekty jsou v Olomouckém kraji do Oblasti podpory 6.1, přestože má pouze dva schválené projekty. Do revitalizace vod (Oblast podpory 6.2 a 6.4) jsou investice v rámci Prioritní osy 6 v Olomouckém kraji celkem vysoké v poměru s ostatními.

Počet projektů Prioritní osy 6 dle OPŽP k 9.7.2014 pro Olomoucký kraj



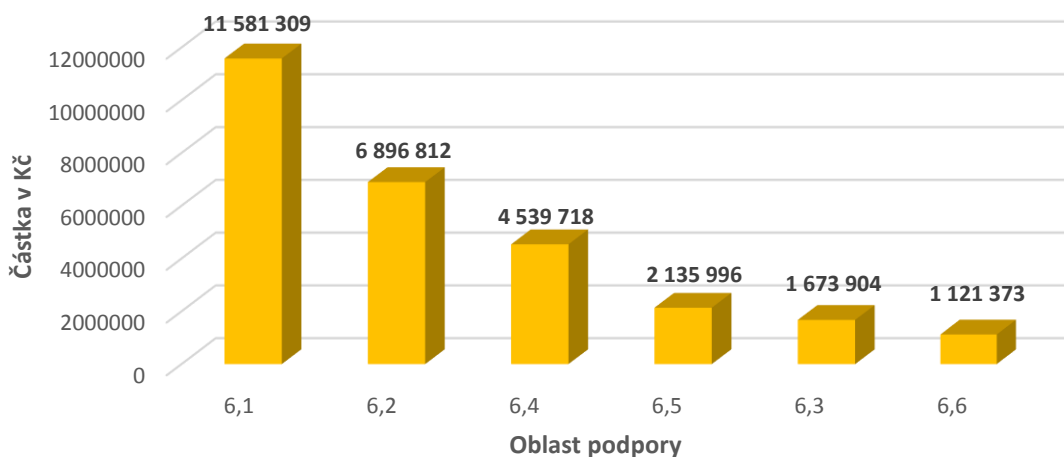
Graf č. 10 Počet projektů Prioritní osy 6 pro Olomoucký kraj [7]

Celkové náklady projektů Prioritní osy 6 dle OPŽP k 9.7.2014 pro Olomoucký kraj



Graf č. 11 Celkové náklady projektů Prioritní osy 6 pro Olomoucký kraj [7]

Průměrné náklady jednoho projektu Prioritní osy 6 dle OPŽP k 9.7.2014 pro Olomoucký kraj (seřazené od největšího po nejmenší)



Graf č. 12 Průměrné náklady jednoho projektu v rámci Prioritní osy 6 pro Olomoucký kraj [7]

6.3 Největší projekty revitalizací z Oblasti podpory 6.4 v Olomouckém kraji

Tab. 6 uvádí největší schválené projekty (nad 10 mil. Kč) OPŽP v Olomouckém kraji ke dni 9. 7. 2014. Největší projekt byl schválen v okrese Přerov, kdy celkové náklady převyšují 30 mil. Kč [7].

	Název žadatele	Název projektu	Okres	Celkové náklady projektu (Kč)
1	Povodí Moravy, s.p.	Bečva, Jez Hranice - zkapacitnění - rybí přechod	Přerov	30 293 886
2	Obec Koválovice-Osíčany	Návrh opatření v rámci protipovodňové ochrany obce Koválovice - Osíčany - suchá nádrž SN1 se stálou zvodní	Prostějov	20 026 326
3	Obec Koválovice-Osíčany	Návrh opatření v rámci protipovodňové ochrany obce Koválovice - Osíčany - suchá nádrž SN3 se stálou zvodní	Prostějov	19 004 095
4	Povodí Moravy, s.p.	Vodní dílo Plumlov - revitalizace konce vzduť	Prostějov	14 642 015
5	Obec Běloutín	Běloutín - krajinnotvorná a protipovodňová opatření na katastru obce	Přerov	11 884 636
6	Obec Koválovice-Osíčany	Návrh opatření v rámci protipovodňové ochrany obce Koválovice - Osíčany - suchá nádrž SN2	Prostějov	10 993 335

Tab. 3 Největší schválené projekty OPŽP v Olomouckém kraji [7]

1. Bečva, Jez Hranice

Projekt byl schválen k financování roku 2013 a nyní probíhá jeho realizace. Hlavním účelem je zlepšení protipovodňové ochrany podél koryta Bečvy. Stavba se dělí na několik dílčích stavebních objektů: Nové jezové pole, Rozšíření vývaru a podjezí, Rozšíření nadjezí, Odvodnění záhrází, Komunikace, Stavba pohyblivého jezu. Celkové náklady projektu jsou 30 293 886 Kč, z čehož program OPŽP schválil celkovou podporu ve výši 22 434 696 Kč. Zbytek financí bude poskytnut žadatelem Povodí Moravy, s.p. (Pospíšilová, 2010).

2. Návrh opatření v rámci protipovodňové ochrany obce Koválovice – Osíčany

Obec Koválovice – Osíčany se nachází na území okresu Prostějov. Obec bývá často ohrožena povodněmi. Záměr stavby je proto vyřešit protipovodňovou ochranu obce. Projekt byl schválen k financování roku 2014 a nyní probíhá jeho realizace. Stavba je rozdělena na několik samostatných objektů – Nádrž SN1, SN2 a SN3. Celková náklady na celou protipovodňovou ochranu činí 50 023 756, přičemž výše podpory od OPŽP je 43 172 837 Kč (dokument Krajského úřadu Olomouckého kraje).

3. Vodní dílo Plumlov - revitalizace konce vzdutí

Vodní dílo Plumlov se nachází v okrese Prostějov na rozhraní Hané a Drahanské vrchoviny. Jde o obnovu litorálního pásma toku Hloučela, kde se jedná o úpravu konce vzdutí nádrže včetně toků. Důvodem stavby je ochrana před povodněmi, zásobování vodou, výroba elektrické energie, zemědělství a lesnictví. Náklady na tento projekt činí 14 642 015 Kč, z čehož program OPŽP dotuje částkou 10 981 511 Kč. Projekt byl schválen k financování v roce 2013 (list hodnocení útvaru povrchových vod).

4. Běloutín - krajinotvorná a protipovodňová opatření na katastru obce

Obec Běloutín se nachází v okrese Přerov. Projekt byl schválen roku 2011, avšak k realizaci došlo až roku 2013 a ukončení stavby proběhlo v letošním roce. Předmětem projektu je vytvoření čtyř nových vodních nádrží v obci Běloutín a Lučice na Moravě. Součástí realizace bude vybudován oddělený mokřad a vysazená doprovodná zeleň. Náklady projektu činí 11 884 636 Kč, z čehož program OPŽP Schválil podporu ve výši 8 217 107 Kč [7].

7. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zpracovat celkové shrnutí a objasnění dosavadních poznatků týkajících se revitalizace vodního prostředí a poskytnout AOPK Olomouc „zpětnou vazbu“ již provedených revitalizací v České republice a Olomouckém kraji.

V první části práce jsem se zabývala celkovým objasněním pojmu revitalizace a s ním spojenými pojmy. Okrajově jsem se věnovala také historii revitalizací ve světě a v České republice. Dále jsem popsala jednotlivé druhy revitalizací. V této části práce jsem se také zaměřila na přiblížení jednotlivých dotačních programů, které z největších částí financují realizaci revitalizací. Bez těchto programů by revitalizace zřejmě nebyly uskutečňovány v takové míře.

V další části jsem se zabývala specifiky revitalizací stojatých a tekoucích vod, protože mají značně odlišný charakter.

Na závěr této práce jsem se věnovala celkovým přehledům schválených revitalizací v České republice a následně jsem se zaměřila na Olomoucký kraj. Doposud bylo k sehnání pouze seznam několika tisíc schválených projektů k financování, a proto jsem se snažila uspořádat dosavadní informace do příslušných tabulek a grafů, které přibližují situaci v ČR i regionu Olomouckého kraje.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BÍNOVÁ, L. a kol. (2004): Obnova ekologických funkcí břehových a doprovodných porostů – revitalizace ekosystémů niv, CD-ROM, Brno

JUST, T. (2003): Revitalizace vodního prostředí, Praha, 144s

JUST, T. a kol. (2005): Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi, Praha, 359s

Kolektiv pracovníků FŽP (2009): Metodika revitalizace území pro hospodářský, sociální a environmentální rozvoj v postižených regionech, Ústí nad Labem, 169s

KÖSSL, R. (1999): Základy fyzické geografie: přehled hydrogeografie, České Budějovice, 53s

MATOUŠKOVÁ, M. (2007): Revitalizace vodních ekosystémů a jejich význam v protipovodňové ochraně, Povodně a změny v krajině, Praha, 343-355s

Ministerstvo životního prostředí, Státní fond životního prostředí (2013): Implementační dokument OP Životní prostředí 2007 - 2013, Praha, 210s

PALMER, M. A. – BERNHARDT, E. S. – ALLAN, J. D. – LAKE, P. S. – ALEXANDER, G. – BROOKS, S. – CARR, J. – CLAYTON, S. – DAHM, C. N. – FOLLSTAD SHAH, J. – GALAT, D. L. – LOSS, S. G. – GOODWIN, P. – HART, D. D. – HASETT, B. – JENKINSON, R. – KONDOLF, G. M. – LAVE, R. – MEYER, J. L. – O'DONNELL, T. K. – PAGANO, L. – SUDDUTH, E. (2005): Standards for ecologically successful river restoration, Journal of Applied Ecology, roč. 42, č.2, 208-217s

POSPÍŠILOVÁ, I. (2010): 211 004 Bečva, jez Hranice – zkapacitnění jezu, Souhrnná technická zpráva, Brno, 12s

SCHILL, P. (2006): Geomorfologie MEANDRY, Olomouc, 6s

ŠLEZINGR, M (2010): Vybrané důvody revitalizací vodních toků, Výstavba, č.4, 4–7s

ŠLEZINGR, M.; KUPEC, P.; SCHNEIDER, J. (2009): Revitalizace v krajině, Brno, 120s

VÁŇA, J. (1993): Skripta z předmětu ekologie a ekotechnika

9. INTERNETOVÉ STRÁNKY

- [1] http://www.ecmost.cz/clanky.php?page=revitalizace_voda (Online - dne 23. 6. 2014)
- [2] <http://www.ser.org/> (Online - dne 1. 6. 2014)
- [3] <http://www.dotace.nature.cz/voda-opatreni/revitalizace-vodnich-toku.html> (Online - dne 7. 5. 2014)
- [4] <http://www.mzp.cz/> (Online - dne 7. 5. 2014)
- [5] <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=57> (online - dne 20. 4. 2014)
- [6] <http://labskepiskovce.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/revitalizace-ricnich-systemu/> (Online - dne 20. 4. 2014)
- [7] <http://www.opzp.cz/> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [8] <http://praha.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/technicke-upravy-vodnich-toku/> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [9] <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=333> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [10] http://kzr.agrobiologie.cz/natural/data/datahydrobiologie/Hydro_pr_04.pdf (Online - dne 20. 7. 2014)
- [11] <http://www.czregion.cz/jezera-reky> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [12] <http://www.mokrady.wbs.cz/Budovani-novych-tuni.html> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [13] <http://www.npsumava.cz/cz/1502/1638/clanek/> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [14] <http://mokrady.wbs.cz/Mokrady---zakladni-informace.html> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [15] http://sppfl.wz.cz/prezentace/12%20SPPFL_marcian.pdf (Online - dne 20. 7. 2014)
- [16] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Rybn%C3%ADk> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [17] <http://www.litovel.eu/cs/urad/uredni-deska/aktualni-informace/olomoucky-rybnik-bude-oceneni.html> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [18] <http://www.dotace.nature.cz/voda-opatreni/odbahnovani-rybniku.html> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [19] <http://www.praha14jinak.cz/clanky/Zahajeni-odbahneni-Horejsiho-rybnika.html> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [20] <http://oko.yin.cz/38/mikrotelmy/> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [21] http://cs.wikipedia.org/wiki/Olomouck%C3%BD_kraj (Online - dne 20. 7. 2014)
- [22] <http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/olomoucky-kraj> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [23] <http://www.policie.cz/clanek/krajske-reditelstvi-policie-olomouckeho-kraje.aspx> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [24] <http://www.cisteturany.cz/kauzy/holasecka-jezera/> (Online - dne 20. 7. 2014)
- [25] http://regol.conbios.eu/uploadFolder/file/03_voda_web.pdf (Online - dne 20.7.2014)

10. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Revitalizace přírodní památky Holásecká jezera

Příloha č. 2 – Souhrn schválených revitalizací OPŽP k 9. 7. 2014

Příloha č. 1 – revitalizace přírodní památky Holásecká jezera [24]

