

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY

Pozemkové úpravy jako nástroj k řešení odtokových poměrů a zlepšení
kvality vody

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Blanka KOTTOVÁ, Ph. D.

Diplomant: Bc. Dagmar SVOBODOVÁ KAIFEROVÁ

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Dagmar Svobodová

Regionální environmentální správa

Název práce

Pozemkové úpravy jako nástroj k řešení odtokových poměrů a zlepšení kvality vody

Název anglicky

Land consolidation like a tool of the drain relationship solution and the water quality amelioration

Cíle práce

Cílem této diplomové práce je provést analýzu znečištění v povodí řeky Úhlavy (jediného zdroje pitné vody pro město Plzeň) a na základě této analýzy a terénního průzkumu vymezit kritická místa jednotlivých přítoků. V oblasti přítoku řeky Úhlavy, který nejvíce přispívá k jejímu znečištění, budou stanovit katastrální území, ve kterých by měly být prioritně zahájeny komplexní pozemkové úpravy. Ve vybraných katastrálních územích navrhnout opatření plánu společných zařízení, která povedou k retenci vody v krajině a tím ke snížení znečištění řeky Úhlavy.

Metodika

Stanovený cíl sleduje zájem komplexní revitalizace krajiny zaměřené zejména na stabilizaci odtokových poměrů v povodí řeky Úhlavy, jediného zdroje pitné vody pro město Plzeň. Diplomová práce navazuje na dílčí projekt „Čistá voda pro Plzeň“, který poukázal základní principy a možnosti pro povodí při využití nástroje pozemkových úprav, a kterého se autorka aktivně účastnila.

Komplexní pozemkové úpravy jsou nástrojem krajinného plánování, který ovlivňuje režim vody v krajině a tudíž i její odtokové poměry. Návrhem a realizací vhodných protierozních a vodohospodářských opatření lze docílit snížení znečištění vody v zájmovém území.

Zadaná práce bude mít charakter studie. Autorka zpracuje podrobnou literární rešerši k řešenému tématu. Na základě analýzy látkového odnosu vyhodnotí kategorie jednotlivých přítoků řeky Úhlavy odpovídající jejich znečištění (silně znečištěné, znečištěné atd.). Dále na základě stanovených parametrů a terénního průzkumu vytipuje kritická místa v povodí a v oblasti nejznečištěnějšího přítoku stanoví katastrální území, ve kterých by prioritně měla být zahájena komplexní pozemková úprava.

V těchto katastrálních územích navrhne opatření/prvky plánu společných zařízení, která povedou k retenci vody v krajině, tím ke snížení znečištění daného přítoku a celkově ke snížení znečištění řeky Úhlavy.

Výsledky budou zpracovány v textové a grafické podobě a doplněny fotodokumentací a mapovými výstupy.

Doporučený rozsah práce

min. 40 stran textu

Klíčová slova

komplexní pozemková úprava, pesticidy, řeka Úhlava

Doporučené zdroje informací

- BRIELEY G., FRYIRS K.A., 2005: Geomorphology and River Management. Blackwell, Oxford.
Metodické pokyny pro zpracování diplomové práce na FŽP
SKLENIČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování. Nakladatelství N. Skleničková, Praha.
SPÚ, 2016a): Metodický návod k provádění pozemkových úprav. MZe – ÚPÚ, Praha.
SPÚ, 2016b): Technický standart plánu společných zařízení v pozemkových úpravách. MZe – ÚPÚ, Praha.
vědecké časopisy
VLASÁK J., BARTOŠKOVÁ K., 2007: Pozemkové úpravy. ČVUT, Praha: 168 s.
WANG, D., SINGHASEMANON, N., GOH, K. S., 2016: A statistical assessment of pesticide pollution in surface waters using environmental monitoring data: Chlorpyrifos in Central Valley, California. Science of The Total Environment. Volume 571. P. 332–341.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Blanka Kottová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2017

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 17. 3. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Blanky Kottové, Ph. D., a že jsem uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala. Odborné informace mi poskytli Ing. Petr Fučík, Ph. D., RNDr. Marek Liška, Ing. Jiří Papež a Ing. Zbyněk Weber, RNDr. Oldřich Syrovátka, CSc.

V Plzni dne 19. 3. 2017

Poděkování

Děkuji za odborné vedení a konzultaci, jež přispěly ke zpracování této diplomové práce Ing. Blance Kottové, Ph. D.

Dále bych ráda poděkovala RNDr. Marku Liškovi, Ing. Petru Vicendovi, z Povodí Vltavy s. p. a Ing. Zdeňku Webrovi a jeho kolegům z Krajského pozemkového úřadu Plzeň, Ing. Petru Fučíkovi z Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy a RNDr. Oldřichu Syrovátkovi CSc. z Vysoké školy ekonomické, za věnovaný čas, poskytnutá data, cenné náměty a věcné připomínky. Dále svojí rodině, která byla po dobu práce dostatečně trpělivá.

V Plzni 19. 3. 2017

Abstrakt

Současný problém povodí vyrovnat se se znečištěním antropogenního původu je dán aktuálním stavem krajiny. Eroze půdy, neschopnost zadržet dešťové vody, splachy do vodního toku, nefunkční břehové prvky (zeleň, zatravnovací pásy), užívání těžké techniky, nedůsledné dodržování technologických postupů u pěstování zemědělských plodin, nadměrné ošetřování a hnojení vedou zákonitě ke znečištění místních toků.

Zásadním zdrojem znečištění povrchových a podzemních vod je zemědělství. Vodoteč, na které bylo prováděno šetření a vyhodnocování, byla zvolena na základě podkladů projektu Pesticidy na řece Úhlavě a následného projektu Čistá voda pro Plzeň. Celý projekt směřuje k postupné revitalizaci povodí řeky Úhlavy (zdroje pitné vody pro Plzeň) s tím, že je prioritně nutné vyřešit kritická místa na jednotlivých přítocích.

V diplomové práci je vybrán jeden ze znečišťujících přítoků řeky Úhlavy. Na tomto konkrétním toku jsou navržena prioritní území, kde je vhodné zahájit pozemkové úpravy s ohledem na řešenou problematiku. Dále jsou navržena vhodná opatření, včetně jejich zdůvodnění, která povedou ke zlepšení kvality.

Uvedené podklady budou sloužit Krajskému pozemkovému úřadu Plzeňského kraje jako podklady pro rozhodování.

Klíčová slova

Točnický potok - Pesticidy - Revitalizace - Pozemkové úpravy – Ekologická stabilita

Abstract

The current problem of catchment area coping with anthropogenic pollution is determined by the extant landscape state. Soil erosion, inability to retain rainwater, runoff into the watercourse, non-functional riparian elements (verdure, grass strips), usage of heavy machinery, inconsecutive observance of technological procedures in case of growing agricultural crops, excessive treatment and fertilization inevitably lead to contamination of local watercourses.

The fundamental source of pollution, which is reflected in the quality of surface and subsurface water, is agriculture. The watercourse within which the examination and evaluation was carried out was selected on the basis of data in "Pesticidy na řece Úhlavě" "(Pesticides on Úhlava river)" project and subsequent "Čistá voda pro Plzeň" "(Clean water for Plzeň)" project. The entire project is aimed at gradual revitalization of the catchment area of the Úhlava river (source of drinking water for Plzeň city) with the priority to resolve the critical locations on individual tributaries.

In the diploma thesis one of the most polluted tributary of the Úhlava river. On this particular watercourse the priority areas are proposed, where it is appropriate to initiate land consolidations with regard to the addressed issue. Further, appropriate measures are proposed, including their rationale, which will assure quality improvements.

The indicated documents will be used by Regional Land Office of the Pilsen Region as a basis for decision making.

Keywords

Točnický Brook - Pesticides - Revitalization – Landscaping Works - Ecological Stability

Obsah

1. Úvod	10
2. Cíle práce.....	13
3. Literární rešerše	14
3.1 Krajina	14
3.2 Ekologie krajiny – ekologická stabilita	15
3.3 Územní systém ekologické stability	16
3.4 Vodní režim	17
3.4.1 Vodní režim	17
3.4.2 Odtokové poměry	18
3.4.3 Povodně	19
3.5 Půda a ochrana proti erozi.....	21
3.6 Kvalita vody.....	22
3.7 Pitná voda	24
3.8 Pesticidy	27
3.8.1 Členění pesticidů a jejich účinky	27
3.8.2 Chování pesticidů.....	28
3.8.3 Národní akční plán	30
3.9 Opatření zlepšující kvalitu vody	30
3.10 Revitalizace	32
3.11 Samočistící proces.....	33
3.12 Pozemkové úpravy.....	35
3.13 Shrnutí literární rešerše	38
4. Charakteristika území	40
4.1 Obecná charakteristika	40
4.2 Geologie a geomorfologie území.....	41
4.3 Pedologie	42
4.4 Klima	43
4.5 Hydrologie.....	43
4.6 Popis povodí.....	45
4.6.1 Točnický potok	45
4.6.2 Petrovický (Měcholupský potok) a Němčický potok.....	48
4.6.3 Čertovka	51
4.6.4 Domažličský potok	52

5.	Metodika a dílčí výsledky	54
5.1	Metodika vyhodnocení bilanční analýzy látkového odnosu pesticidů	54
5.2	Metodika a současný stav řešené problematiky.....	55
5.2.1	Metodika	55
5.2.2	Vyhodnocení terénních průzkumů na Točnickém potoce	56
5.2.3	Vyhodnocení terénních průzkumů na Petrovickém (Měcholupském potoce) a Němčickém potoce	62
5.2.4	Vyhodnocení terénních průzkumů na Čertovce	65
5.2.5	Vyhodnocení terénních průzkumů na Domažličském potoce	67
5.2.6	Shrnutí terénních průzkumů	68
5.3	Metodika vyhodnocení a výběru katastrálních území	69
5.3.1	Metodika	69
5.3.2	Vybraná kritéria.....	70
5.3.3	Opatření a vegetace	74
6.	Výsledky práce, vyhodnocení území.....	77
6.1	Vyhodnocení bilanční analýzy látkového odnosu pesticidů	77
6.2	Stanovení priorit a vyhodnocení katastrálních území Točnického potoka.....	83
6.2.1	Dehtín, Vícenice, Štěpánovice.....	88
6.2.2	Vícenice	91
6.2.3	Bolešiny, Slavošovice	95
6.2.4	Točnick, Klatovy (Chaloupky).....	101
7.	Diskuze	107
7.1	Vliv revitalizačních opatření na kvalitu vody v tocích	107
7.2	Problematika meliorací.....	111
7.3	Legislativa a nové pojetí pozemkových úprav	112
7.4	Komunitní práce a spolupráce se správci	114
8.	Závěr a přínos práce.....	117
9.	Přehled literatury a použitých zdrojů	119
9.1	Literatura.....	119
9.2	Ostatní zdroje.....	124
9.3	Internetové zdroje:	126
9.4	Legislativa.....	127
10.	Přílohy	128

1. Úvod

Negativní charakteristikou některých povrchových zdrojů pitné vody je výskyt nebo stoupající koncentrace pesticidů, nezhodně v alarmujících hodnotách. Například v tocích v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce, jako zdroji surové vody pro pitnou vodu, zásobující cca 15 % obyvatel ČR, byly detekovány terbuthylazin (herbicid do silážní kukuřice), acetochlor (herbicid do silážní kukuřice a řepky), metazachlor (herbicid do řepky) a linuron (herbicid do silážní kukuřice, brambor a řepky) (Duras, Liška 2011).

Duras a Liška (2011) uvádějí, že se tento stav pouze konstatuje, ovšem zdrojové plochy v krajině a hlavní související příčinné faktory vnosu látek do vod zůstávají neznámé, stejně jako chování a osud pesticidů v prostředí půda - voda. Rovněž z hlediska širších územních vazeb a příčinných faktorů nejsou průniky pesticidů do vod v ČR studovány.

Kritická situace nastala v roce 2011 na řece Úhlavě, která je jediným zdrojem pitné vody pro aglomeraci téměř 200tisíc obyvatel. Vodárna Plzeň, a. s. (dále jen „Vodárna“) při pravidelných měřeních zjistila, že v surové vodě pro výrobu pitné vody jsou překračovány platné limity stanovené vyhláškou č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů. Jednalo se o tyto látky acetochlor, metachlor, terbuthylazin, metazachlor, chlortoluron. Vodárna na základě tohoto zjištění musela požádat o udělení výjimky z výše uvedené vyhlášky.

Situaci zviditelnila média, např. ČT v pořadu „Nedej se“ (Česká televize © 1996-2017). Na základě toho došlo k dohodě Vodárny, Magistrátu města Plzně a Povodí Vltavy a byl zrealizován monitoring řeky Úhlavy. Pracovně byl projekt nazýván Pesticidy na řece Úhlavě. Od roku 2012 došlo k pravidelným měřením a odběrům.

V období 2013-2014 vznikl samostatný projekt (na základě dílčích monitoringů) v povodí přítoku Příchovického potoka, pracovně nazvaný Čistá voda pro Plzeň. Jednalo se aktivitu RNDr. Syrovátka a Mgr. Duchka na vyvolání pozemkových úprav v katastrálních územích Dolce a Kucíny (Oldřich Syrovátka, XI. 2013 in verb.). Medunová (2013) spatřuje jedinečnost projektu v přípravě pozemkových úprav a v návrhu takových opatření, která by vedla ke změně vodního režimu

v krajině v návaznosti na kvalitu vody v Příchovickém potoce a následně v Úhlavě. Základem projektu byla komunitní práce s vlastníky pozemků, kteří měli pochopit hlavně péči o krajinu a odtokové poměry v daném místě.

Z daného pohledu se jednalo o novátorský postup, který přinesl žádoucí výsledky. V současné době, po sérii různých jednání, byl získán souhlas nadpoloviční většiny vlastníků zemědělské půdy v katastru Kucíny, včetně stanoviska zastupitelstva obce Příchovice, kam katastrální území spadá. V tomto modelovém území se úspěšně **podařil komunitně vedený postup s cílem zahájení komplexní pozemkové úpravy. Vlastníci pozemků tak chápou pozemkové úpravy jako nástroj k řešení negativních vlivů hospodaření na kvalitu zemědělské půdy a odtokové poměry.** Dalším krokem je obdobné projednání se sousedním katastrem Dolce (Regionální rozvojová agentura Plzeňského kraje, 2015).

Na jednání v listopadu 2015 byl s projektem seznámen širší okruh účastníků zejména z úřadů a institucí. Jednalo se zejména o zástupce Krajského pozemkového úřadu Plzeňského kraje, Povodí Vltavy, pracovníky Odboru životního prostředí Magistrátu města Plzně i Krajského úřadu Plzeňského kraje a náměstka pro životní prostředí města Plzně i Plzeňského kraje. Na tomto jednání byla deklarována spolupráce mezi zúčastněnými subjekty s cílem podpořit kvalitu čisté vody pro Plzeň, a to prostřednictvím pozemkových úprav nebo dílčích revitalizací.

V projektu Pesticidy na řece Úhlavě, který v Plzni probíhal, se jednoznačně potvrdilo, že **růst koncentrace pesticidů ve vodě závisí na intenzitě dešťových srážek.** Při kontrolách, které prováděl Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Plzeň, bylo potvrzeno, že při aplikaci (obr. 1) ze strany zemědělců nedochází k porušování platných legislativních pravidel (Zuzana Pšererová, I. 2016, in verb.). Pokud se na tuto tezi spolehne, pak je otázkou, jaká řešení se nabízí v tak zásadním problému, jakým je kvalita pitné vody nebo obecně kvalita vody v toku. Jedná se jistě o změnu legislativy na úseku rostlinolékařské péče a použití prostředků k ochraně plodin, zejména pak použití látek v ochranných pásmech vodních toků. Dalším opatřením musí být změna současné zemědělské politiky, která je charakterizovaná tlakem na maximální využití zemědělské půdy, volná pravidla pro použití osevní postupů a technologií, a dále podpora plošného rozšíření

technologicky využitelných plodin např. pro výrobu biopaliv nebo jako energetický substrát do bioplynové stanice. K řešení přispěje i nový způsob dotační politiky státu či výchova a všeobecné vzdělání v zemědělství.

Zcela zásadní opatření se dotýká **fungování krajiny jako celku**. Znečištění vod, ať již pesticidy nebo i jinými látkami je vázáno na dešťové srážky tzn. cyklus vody v krajině a dále na horninové prostředí. Míra propustnosti a schopnosti přenosu obecně kontaminovaných látek je zásadní, jak uvádí Kvítek (2005).

V projektu Pesticidy na řece Úhlavě se ukázalo, že klíčovou roli zde hrají přítoky, to znamená drobné vodoteče v zemědělské krajině. **Právě funkčnost takových to mikropovodí je zásadní pro řešení celého systému.** Vodní režim krajiny souvisí úzce ostatními složkami krajiny. Právě spojitost systému přináší stabilitu krajiny a její přirozené fungování. Pokud je území stabilní a přirozeně funkční, pak se může podstatně lépe vypořádat se znečištěním, které do tohoto území přináší člověk (míru maximálního znečištění může řešit legislativa, na základě doložených odborných studií).

Narušení systému je řešitelné, ale časově náročné. Jedním **z výrazných nástrojů péče o krajinu, řešící krajinu v kontextu a jako celek, jsou pozemkové úpravy.**



Obr. 1: Chemické ošetření obilí na Klatovsku (Svobodová, 2016).

2. Cíle práce

Práce navazuje na monitoring kvality vody zaměřený na znečišťující látky – pesticidy a jejich metabolity, který proběhl v povodí Úhlavě v letech 2012-2015.

Cílem práce je **vytipovat na základě výsledků monitoringu nejznečištěnější toky v povodí Úhlavy. Jeden z těchto toků, popsat a stanovit katastrální území, kde by měly být prioritně zahájeny komplexní pozemkové úpravy. Tato území vyhodnotit na základě stanovených kritérií, která budou popsána v metodice práce.**

Ve vybraných katastrálních územích bude práce sledovat revitalizaci krajiny zaměřenou na stabilizaci odtokových poměrů v mikropovodí. Dílčím cílem je navrhnout **opatření pro plán společných zařízení, která povedou k zadržení vody v krajině, stabilizaci poměrů, k podpoře samočisticí funkce toku a k infiltraci vody.** Tato opatření zdůvodnit a popsat. Návrh opatření pro **jednotlivá katastrální území zakreslit do mapových podkladů.**

Výstupy práce budou sloužit Krajskému pozemkovému úřadu Plzeňského kraje pro rozhodování a pro přípravu k zahájení pozemkových úprav v daném povodí.

3. Literární rešerše

3.1 Krajina

Forman a Godron (1986) definují „krajinu jako heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje“. Sklenička (2003) k definici krajiny konstatuje, že se jedná o složitý ekosystém a nelze ji řešit analýzou jednotlivých částí, ale jako celek, v jejích vazbách, principech a procesech.

Krajina České republiky i krajina Evropy je po tisíciletí pozměňována na základě lidské činnosti. Člověk odlesňuje území v celosvětovém měřítku, Sirén (1989) uvádí rozsah celosvětových lesů v roce 1850 $7,5 \times 10^9$ ha. Dnes jsou lesy omezeny zhruba na polovinu (Syravátka et al., 2001). Jedná se dlouhodobě rostoucí negativní faktor. V měřítku České republiky významnou roli sehrála intenzifikace zemědělské výroby a jednostranné využívání půdy a krajiny, které však přetrvává dodnes. „Na našem území bylo odvodněno 1. 081. 836 ha (25,4 %) zemědělské půdy a 72,2 % zorněno; z 90. 959 km vodních toků bylo v ČR upraveno 36. 527 km (40,2 %) a délka toků tu byla v tomto století zkrácena o jednu třetinu“ (Syraváka et al., 2001). Přitom zemědělská a lesní půda představuje „nádrž o obsahu $3,0$ až $4,0 \times 10^{10} \text{ m}^3$, zásoba vody v půdní zóně kolísá od $1,5$ do $2,5$ až $3 \times 10^{10} \text{ m}^3$. Porovnáme-li tento objem s celkovou kubaturou všech nádrží v ČSSR (asi $4,0 \times 10^9 \text{ m}^3$), zjišťujeme rozdíl v řádu. Zdálo by se proto logické, že tak velkému rezervoáru, jakým je půda, by se měla věnovat odpovídající pozornost“ (Kutílek, 1978). Tato čísla hovoří zcela jasně, a tak by se zdálo, že tvorba krajiny a její obnova bude logická a jasná. Ale není.

Každá umělá obnova krajiny má podobu s ekologickou sukcesí. Opatření, která se provedou, v podstatě nahrazují, napodobují, urychlují, zpomalují, mění a vracejí nebo alespoň ovlivňují spontánní sukcesí (AOPK, 2012). Franta (2011) toto tvrzení doplňuje a konstatuje, že práce s krajinou v zahraničí jasně ukazuje, že krajina jako celek je věcí veřejnou, v detailu věcí soukromou a vyžaduje soustředěnou a motivovanou péči. Některé věci se dají řešit prostřednictvím trhu (prodej vypěstovaných komodit), ale ostatní např. diverzita, zajištění dobré a kvalitní půdy,

nikoliv. Má-li být krajina trvale udržitelným způsobem veřejně i soukromě využívána, musí být její vývoj řízen systematicky a demokratickými metodami.

Krajina je předmětem veřejného zájmu, plní významnou roli v zemědělství, ekologii, kultuře a je klíčovým prvkem blaha jednotlivce i společnosti. Plánování krajiny znamená stanovení aktivit a činností s výhledem do budoucna, které mají za cíl zvýšení hodnoty, obnovu nebo vytvoření krajiny. Mezi **základní nástroje krajinného plánování** dnes v České republice **patří územní plán a komplexní pozemkové úpravy**, které řeší krajinu na úrovni obcí a katastru.

V roce 2002 přijala Česká republika Evropskou úmluvu o krajině. Cílem úmluvy je podpořit plánování krajiny, její ochranu a správu. V tomto dokumentu se stanovuje, že bude zapotřebí sladit naše a evropské plány s krajinou. Krajinný plán jako dokument by se měl v širších vazbách zabývat zhodnocením aktuálního stavu krajiny a komplexním návrhem její obnovy a tvorby. Krajinný plán bude sloužit jako analytický a koncepční podklad pro krajinné plánování a komplexní pozemkové úpravy. V některých státech Evropské unie již dlouhou dobu krajinný plán existuje. Ke státům s nejvíce propracovaným systémem krajinného plánování patří například Bavorsko nebo Slovensko (Státní pozemkový úřad ©2014).

3.2 Ekologie krajiny – ekologická stabilita

Kender (2004) vysvětluje ekologii krajiny jako vědní disciplínu, která nabízí možnosti aktivních řešení. Mezi ně patří zvýšení ekologické stability v krajině, zejména zvýšení odolnosti krajiny před nepříznivými účinky. Opatření lze podle něj rozdělit:

- 1) rozšíření zelených ploch v krajině (např. rozptýlená zeleň, doprovodné porosty, lesy, obnova lužních lesů, trvalé travní porosty);
- 2) zvýšení retence vody v krajině;
- 3) zlepšení kvalitativního stavu povrchových a podzemních vod, zejména pak u drobných vodotečí;

- 4) údržba a obnova všech ekologicky stabilizačních prvků a segmentů v krajině;
- 5) nastavení systému managementu krajiny s důrazem na ekologickou stabilitu krajinných komplexů se zapojením péče obyvatel.

Ekologickou stabilitu definuje Míchal (1996) jako „schopnost systému uchovat a reprodukovat své typické charakteristiky pomocí autoregulačních procesů“. Systém je schopen vyrovnávat změny způsobené vnějším okolím i vnitřními činiteli. Stabilita systému pak udává množstvím vazeb a jejich pevností. Celková stabilita ekosystému je závislá i na průběhu geobiochemických cyklů a přenosu energie a informací mezi producenty, konzumenty a dekompozitory v celém ekosystému.

Löw (1995) uvádí, že v kulturní krajině jsou dva typy ekosystémů a to s přírodním vývojem (skalní společenstva, přirozené lesy, mokřady) a člověkem podmíněné ekosystémy s přirozeným vývojem bioty v dlouhodobých antropogenních podmínkách (louky, pastviny, rybníky).

3.3 Územní systém ekologické stability

Löw (1995) bere významné ekologické segmenty krajiny za kostru ekologické stability. Jsou to ty ekosystémy, které mají vyšší ekologickou stabilitu. Vyznačují se dále trvalostí biocenóz a existencí přirozeného genofondu krajiny. Systém ekologické stability krajiny tvoří vybraná soustava významných ekologických segmentů krajiny, které jsou rozmístěny podle funkčních a prostorových parametrů. Jedná se o skladební části územního systému ekologické stability.

Löw (1995) dělí skladební části dle funkce na biocentra, biokoridory a interakční prvky. Podle biogeografického významu: místní, regionální, nadregionální, provinciální a biosférický. Podle prostorové struktury se dělí na: ekologické významné krajinné prvky, významné ekologické celky, významné krajinné oblasti, významná liniová společenstva.

Způsob vymezení a realizace územního systému ekologické stability krajiny řeší prováděcí vyhláška č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška stanoví vymezení pojmů, a dále definuje náležitosti plánu systému ekologické stability

a právní postavení projektů k vytváření systému ekologické stability, který může být podkladem stejně tak jako územně plánovací dokumentace pro pozemkové úpravy.

Pro vymezení ÚSES na lokální úrovni či v konkrétním území je podstatné poznání kulturní krajiny, zejména její dynamiky (Lipský, Nováková, 1994).

Teoretický základ pro rozložení, velikost a vzdálenosti stabilních částí krajiny vychází z biogeografické teorie ostrovů. Ve stručnosti je základem teorie fakt, že čím menší a čím vzdálenější jsou jednotlivé ostrovy, tím menší počet druhů zde má vhodné podmínky trvalé existence (Mac Arthur, Wilson, 1967).

3.4 Vodní režim

3.4.1 Vodní režim

Východiskem teorie je skutečnost, že většina toků závisí velkým podílem na suché zemi tj. na okolních pozemcích, tůních, starých ramenech (Odum, 1977).

Tuto myšlenku rozvádí Soukup (2008) a hledá řešení vodního režimu v krajině, respektive zlepšení odtokových poměrů v povodí. **Opatření, která se stanovují, nepůsobí sama o sobě, účinek jednotlivých opatření se skládá a vzájemně se doplňuje. Působí jako celek.**

Kender (2004) zastává názor, že retence vody v krajině je složitý komplex problémů, jejichž základ stojí na ekologickém chápání vodního režimu v krajině. Dále stanovuje konkrétní opatření:

- opatření k zachycení vody v krajině dříve než je soustředěna v toku;
- revitalizace – jednak přirozené funkce vodních toků včetně jejich niv, dále přirozené funkce odstavených a mrtvých ramen toků, přirozené funkce pramenných oblastí, břehových a doprovodných porostů, přírodního charakteru koryt vodních toků, nevhodně odvodněných pozemků a odvodňovacích soustav;
- zakládání mokřadních ekosystémů a jejich propojení s vodní sítí v krajině;
- zlepšení kvality podzemních a povrchových vod;

- obnova zásob podzemních vod;
- stanovení protierozních opatření;
- renaturizace vodních toků s cílem odstranit překážky bránící v migraci;
- protipovodňová opatření retenčního charakteru s cílem podpořit stabilitu vodního režimu;
- zvyšování retenční schopnosti území (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1992) atd.

3.4.2 Odtokové poměry

Odtokové poměry jsou souborem přírodních a umělých podmínek, které ovlivňují odtokový a podpovrchový odtok z povodí. Mezi nejdůležitější podmínky patří průběh srážkové činnosti, typ pokryvu a vlastnosti půdy, a to v celém toku nebo v jeho části. K přímému odtoku dochází, je-li půda nasycena předchozími srážkami nebo v průběhu přívalových srážek, kdy se množství nestačí vsakovat. Čím je déšť intenzivnější, tím je odtok z povrchu vyšší. Voda se nezadrží a začne odtékat do nejnižšího bodu v profilu povodí. V současné době je řešen Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka v. v. i. projekt „Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice“. Jedním z cílů projektu je stanovit opatření na tocích, která vedou ke zlepšení hydromorfologických vlastností toků, a dále ke zvýšení ekologicko-stabilizační funkce toku, která zajistí vyšší ochranu území před negativními účinky povodní. Dalším krokem bude na ploše povodí stanovit opatření, která ovlivní pozitivně erozní odnos půdy, zlepšení retence vody v krajině přispějí ke zvýšení ekologické stability krajiny. Navržená opatření mohou být závazná, pokud se stanou součástí závazných dokumentů např. územních plánů, plánů povodí nebo plánu společných zařízení při pozemkových úpravách (Petr Fučík, XII. 2016, in verb.).

3.4.3 Povodně

Povodí drobných vodních toků mající velikost v rozmezí do 20 - 70 km² se vyznačují určitými hydrologickými specifiky. Tato specifika výrazně ovlivňují povodňový režim. Jedná se zejména o adaptaci na přívalové srážky, které se mění v intenzitě, plošném rozsahu a v době trvání. Pokud je adaptace na přívalové srážky v povodí nízká, přichází povodeň velmi rychle a má vysoký specifický kulminační odtok vody ve vztahu ke krátké době trvání povodně. Takové povodně se vyskytují, jak uvádí Zuna (2003), zejména v období bouřek tj. od června do září.

K omezení ohrožení povodněmi Zuna (2003) navrhuje **řešení v komplexní rovině**, nikoliv jen plánování protipovodňových opatření. Komplexnost řešení vychází z vyhodnocení poměrů v daném povodí např. zpracováním studie odtokových poměrů.

Obdobný názor uvádí Vopálka (2003) a to, že bez **komplexního řešení krajiny je protipovodňová ochrana nemožná**.

Zvyšování retenční schopnosti krajiny patří mezi významnou součást strategické ochrany před povodněmi. Přirozený odtokový proces je ovlivněn již od počátku hospodařením na zemědělské i lesní půdě. Chceme-li zadržet vodu mimo intravilán a zpomalit její odtok, lze to tak činit v rámci krajinných úprav a ovlivněním hospodaření v zemědělské krajině. Je však nutné si vždy uvědomit, jak popisují Jánský a Kocum (2007), že povodňové události jsou přirozenou součástí říční dynamiky a úplná protipovodňová ochrana není možná.

Ochranu před povodněmi lze rozdělit na pasivní a aktivní ochranu. Mezi aktivní ochranu můžeme zařadit výstavbu ochranných hrází a retenčních nádrží. Pasivní ochrana pak představuje ponechání toku zejména mimo zastavěné území vlastnímu přírodnímu vývoji a na údolní nivu¹ je pak možné nahlížet jako na přirozené zátopové území.

¹ Údolní nivou, definují různí autoři. Demek (1988) a Brierley et Fryis (2005) definují údolní nivou jako akumulací prostor kolem vodního toku, která je tvořena sedimenty naplavanými, transportovanými a usazenými vlastním tokem.

Jánský a Kocum (2007) tvrdí, že pasivní opatření jsou velmi účinná. V protipovodňové ochraně je třeba pouze zachovat nebo obnovit přirozené retenční prostory např. mokřady. Mezi další opatření pasivní ochrany patří zpomalení povrchového odtoku např. protierozní ochrana zemědělské půdy postupnou změnou struktury směrem k trvalým porostům, u lesního porostu se může jednat o zlepšení zdravotního stavu porostů a jeho dřevinné skladby.

Lesy jsou schopny tlumit povodňové vlny a stabilizovat vodní režim v daném území. Tento účinek je především díky vlivu lesních biocenóz na fyzikální vlastnosti půdy (Vopálka, 2003). Ve studii z Orlických hor shrnují Kantor a Šach (2002), že potenciál retenční schopnosti půd se v horách a podhůří pohybuje mezi 40-50 mm při průměrné nasycenosti povodí, při vyschlém povodí až do 100 mm. Satterlund a Adams (1992) potvrzují, že přírodní krajina může převést 100 mm jako maximální výšku srážek.

Lesní komplexy jsou schopny ovlivňovat mikroklimatické změny v daném území. Ochlazením předcházejí extrémním srážkám vytvořeným v období bouřek (Vopálka, 2003, Stanhill 1970).

Z povodní (obr. 2) je známá skutečnost, že vyšším stavům vody lépe odolávají břehové porosty s přirozenou druhovou skladbou, věkově různorodé a prostorově diferenciované. Důležitá je jejich údržba (Vopálka, 2003).

Do protipovodňové ochrany můžeme zařadit i obnovu a výstavbu akumulčních nádrží, které mohou plnit funkci suchých poldrů, jak uvádí Macoun (1997). Ty snižují kulminaci povodňové vlny, napomáhají zasakování a jsou schopny zachytit naplaveniny, které v délce toku mohou způsobit škody na pozemcích.



Obr. 2: Točnický potok v obci Vícenice při povodni 4. 7. 2012 (Lhovice 2012)

3.5 Půda a ochrana proti erozi

Půda patří neodmyslitelně k řešení vodního režimu v krajině. Podle Hladíka (2016) je půda, která je dobrém stavu, schopna účinně regulovat odtok vody z krajiny, a tím tlumit výskyt povodní i sucha. Na 1 ha hluboké černozemně může být naakumulováno až 3500 m³ vody. Vodní režim ovlivňují tyto faktory: hloubka půdního profilu, pórovitost, utužení půdy, obsah organické hmoty, struktura půdy a stabilita agregátů, poškození půdy erozí, funkční/poškozené meliorace. Zmíněné faktory ovlivňují infiltraci vody do půdy a následnou akumulaci a retenci vody v půdě. Celková možná kapacita (retenční schopnost) zemědělských půd v ČR byla ve 30. letech minulého století 10,800 miliard m³ vody. Dnešní stav² díky poškození erozí, utužením půd, dehumifikaci, ztrátě biologické aktivity půd a záborům je 5,040 miliard m³.

Hladík (2016) dokládá, že dochází k **celkovému úbytku** zemědělské půdy, od roku 1927 činil 846 tisíc ha tj. 20% zemědělské půdy. K největším úbytkům docházelo v období 50 - 70 let. Významné jsou rovněž negativní zásahy do struktury krajiny. V druhé polovině 20. let bylo odstraněno asi 20% luk, 145 000 ha mezí, 120 000 km polních cest, 35 000 ha hájků a remízků. Byla vysušena většina mokřadů a lužních lesů a zpevněná a napřímena koryta významné části toků. „Podle ústředního seznamu

² Roční odběr vody v celé ČR v roce 2013 byl 1,7 miliard m³.

je dnes v ČR evidováno 1 084 000 ha zemědělských pozemků odvodněných trubkovou drenáží, 14 165 555 km upravených malých vodních toků a 11 712 403 km odvodňovacích kanálů. Tehdy se jednalo o politický záměr zaváděný při kolektivizaci“ uvádí Franta (2011).

Hladík (2016) se domnívá, že každý jednotlivý degradační proces vyvolává obvykle řetězovou reakci, která se zacyklí např. **ztráta organické hmoty - zhoršení půdní struktury - utužení půdy - omezení infiltrace vody - zrychlení povrchového odtoku, vodní eroze - opět ztráta organické hmoty.**

Při dodání organické hmoty do půdy dle pokynu [www. oranickahmota. cz](http://www.oranickahmota.cz) lze očekávat zlepšení retenčních schopností do roka o 6,5 miliard m³ do 3 let 6,8 miliard m³ do deseti 7,1 miliard m³ a to z původních 5,04 miliard m³ (Hladík, 2016).

3.6 Kvalita vody

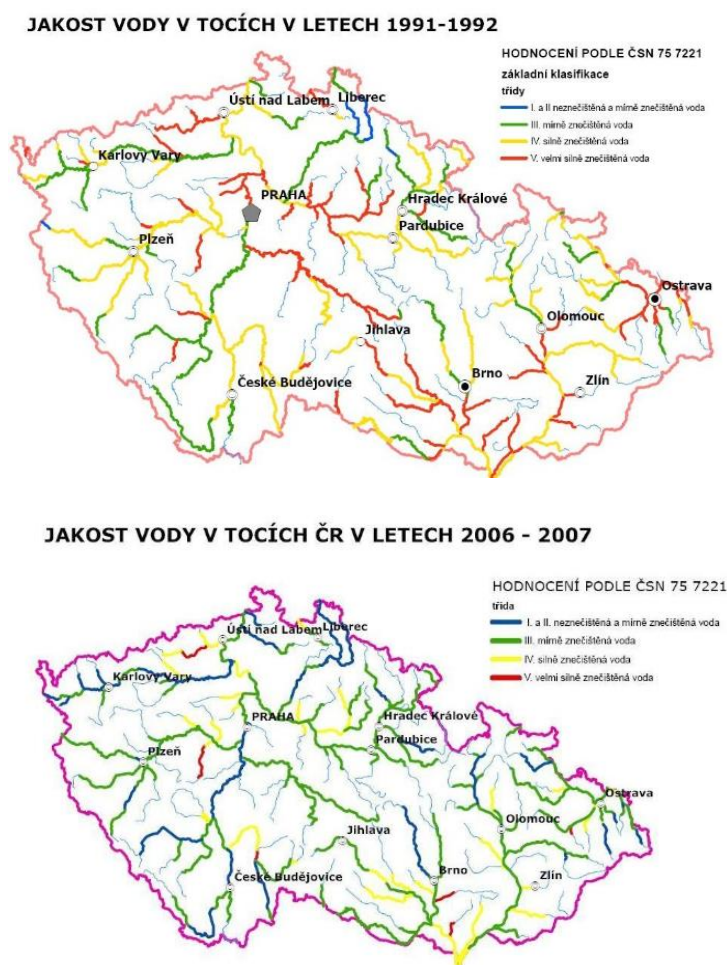
Kender (2004) považuje vodu za jednu z nejvíce migrujících složek v krajině, která plní celou řadu funkcí. Proto je důležité řešit zlepšení kvality vody zejména v malých, **drobných vodotečích, neboť ty jsou základem systému ekologické stability.** Kvalita vody má význam zejména v dané lokalitě, v dané krajinné oblasti, neboť je vzájemně propojena a s ní souvisí propojení dalších environmentálních jevů a vztahů k biotopům, k ekosystémům. „Homeostáza a homeorhéza krajiny jsou procesy, které tyto jevy určují, jsou závislé na propojenosti ekosystémů a na jejich dynamické stabilitě“ Jinak řečeno, jsou zárukou **stavu ekologické stability určité krajiny, která je schopna odolat negativním jevům.** Obdobný názor má i Tickner et al. (2001)

V současné době se nařízením vlády č. 229/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů stanovují ukazatele a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod, podmínky a náležitosti povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a vyhláší citlivé oblasti.

Klasifikací toků se rozumí normované rozřídění toků podle jakosti vody. Ukazatelé (indikátory) vyjadřují fyzikální stav, chemické složení a biologické osídlení vody a dělí se na individuální (např. Fe, Mn, N, P aj.) a skupinové indikátory (BSK, CHSK, rozpuštěné látky aj.) jak uvádí Pitter (2009).

V České republice se dlouhodobě používá klasifikační systém podle ČSN 75 7221, Klasifikace jakosti povrchových vod, který sloužil a dosud slouží ke srovnání jejich jakosti na různých místech a v různém čase. Tekoucí povrchové vody se podle této normy řadí do pěti tříd podle jejich jakosti s použitím soustavy mezních hodnot charakteristických ukazatelů.

Z obrázku č. 3 je patrný výrazný pozitivní vývoj v jakosti povrchových tekoucích vod mezi roky 1991 – 1992 a 2006 - 2007. Ten byl způsoben změnami v průmyslu a zemědělství, výstavbou nebo intenzifikací čistíren odpadních vod.



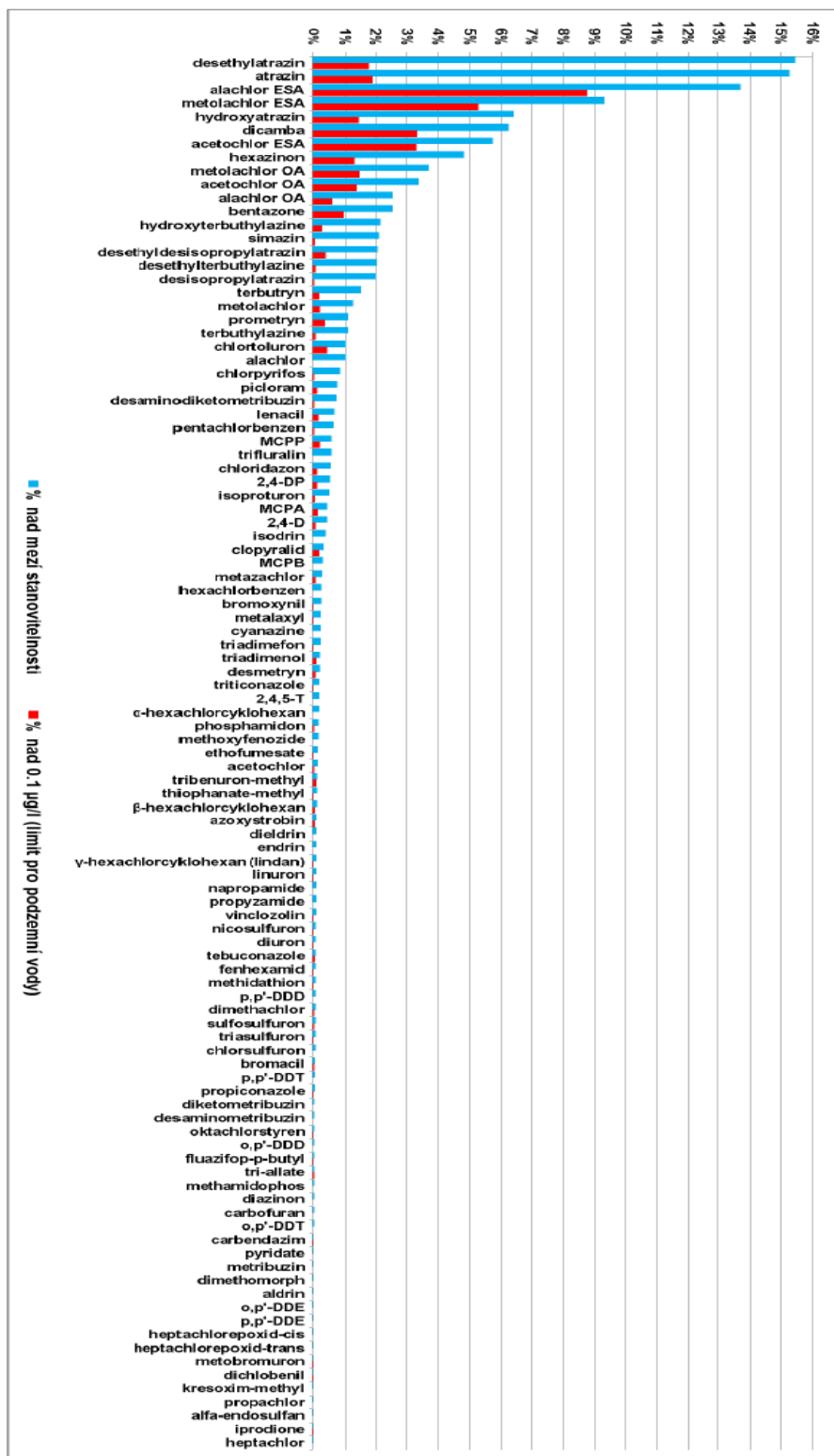
Obr. 3: Stav vodního hospodářství České republiky v jednotlivých letech (VÚV T. G. M., v. v. i. 2008).

S kvalitou povrchových vod úzce souvisí i kvalita vod podpovrchových, které představují základní předpoklad pro život rostlin a jsou hlavním zdrojem kvalitní **pitné vody**.

3.7 Pitná voda

Do roku 1990 se pesticidy v pitné vodě sledovaly jen výjimečně, a to v rámci výzkumných úkolů. Jedna z prvních norem ČSN 757111 předepisovala monitorovat 10 pesticidních látek jako např. DDT, heptachlor, tetrachlormethan. Další významná změna přišla v roce 2001, kdy se do legislativy České republiky transponovala směrnice Rady 98/83/ES. Ta měla již implementovat pojmy „Pesticidní látky“ a „Pesticidní látky celkem“ s tím, že se stanovují pesticidní látky pouze s pravděpodobným výskytem v daném zdroji. Problém, jak uvádí Kožíšek (2015), byl ten, že relevantní data provozovatelé vodovodů neměli. Mohli sice o ně požádat zemědělské subjekty, ale ty neměly povinnost data poskytnout. Zdrojem dat byl Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, který ovšem shromažďoval údaje jen od určitých typů zemědělských subjektů v souhrnné podobě. Nebylo tedy možné spojit informace o aplikaci pesticidů s určitými pozemky na území povodí. Ústav byl schopen zpracovat seznam látek na úrovni jednoho či více katastrů.

Ročně se na území ČR podle Kožíška (2015) provede více než 60 tisíc analýz. U 70 % procent látek jsou všechny nálezy pod mezí stanovitelnosti platné legislativy a ve zbytku analýz se většinou žádné pesticidy nenajdou. Na základě toho by se dalo konstatovat, že nemá smysl dále řešit tuto problematiku. Problém je však jinde, laboratoře nedělají kompletní rozbor na všechny druhy pesticidů (tab. 1), běžně se provádí 5-30 látek. S porovnáním ze 400 registrovanými a pravděpodobně i aplikovanými látkami, to ale vyvolává řadu otázek. Zároveň je třeba si uvědomit, že **počet aplikovaných látek může vést k existenci směsí těchto látek**. I když koncentrace těchto látek nemusí být nepřijatelné, o jejich sumárním účinku a vzájemných interakcích se mnoho neví, uvádí Kožíšek (2015). A mezi širokým spektrem analyzovaných látek se bohužel stále nacházejí již léta zakázané pesticidy.



Tab. 1: Četnost výskytu reziduí účinných látek a přípravků a jejich metabolitů v podzemních vodách za období 1991 - 2011 (MZe, 2012).

Za problematické lze považovat stanovení limitní hodnoty pesticidních látek v pitné vodě 0,1µg/l. Ta byla stanovena na základě principu předběžné opatrnosti resp. na základě politického rozhodnutí Evropské unie. Pro sumu zjištěných pesticidních látek se jedná o hodnotu 0,5µg/l. Při dnešním způsobu aplikací pesticidů a při dokonalejších možnostech laboratoří a vlastních měření je stále obtížnější pro výrobce vody tento limit dodržet.

Směrnice 98/83/ES stanovila do pojmu pesticidy i relevantní metabolity. Tento pojem se do naší legislativy dostal až v roce 2014, a to vyhláškou č. 83/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů. Pojem relevantní však nebyl definován a každá z členských zemí si jej upravila jinak.

V § 3a zákona č. 285/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů je konstatováno, že pokud je v pitné vodě analyzován a nalezen metabolit pesticidních látek nad hodnotou 0,1µg/l či v sumě s ostatními pesticidy nad hodnotou 0,5µg/l a trvá jeho překročení déle než 30 dní v roce musí provozovatel vodovodu požádat příslušný orgán veřejného zdraví o určení mírnějšího limitu tzv. výjimky. Tuto výjimku lze udělit maximálně 2 krát na období 3 let.

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský na svých stránkách zveřejnil v roce 2015 „Přehled účinných látek a přípravků na ochranu rostlin a jejich metabolitů“, který je průběžně doplňován.

Kožíšek (2015) konstatuje, že je otázkou, jakou cestou se řešení pesticidů v pitné vodě bude ubírat, zda cestou kontrol a **opatření u zdroje znečištění** nebo u uživatele na úpravě pitné vody či u samotného spotřebitele.

Cestou je i striktní řešení situace jako v Lucembursku, kde vláda rozhodla v roce 2015 o úplném zákazu aplikace pesticidu metolachlor a značně omezila metazachlor. (Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, ©1996-2016).

3.8 Pesticidy

3.8.1 Členění pesticidů a jejich účinky

Pesticidy jsou chemikálie používané proti škodlivým živočichům, plevelům a parazitickým houbám, které ohrožují zemědělské, zahradní a lesní rostliny, zásoby potravin a zemědělských produktů, průmyslové materiály (textil, kůži, dřevo), užitečná zvířata nebo i samotného člověka (Cremlýn, 1985).

Pesticidy můžeme dělit několika způsoby např. podle působení na organismus, který chceme chránit, podle způsobu aplikace, podle původu a podle toho, na jakou skupinu škůdců jsou použity. Mezi nejvýznamnější a nejrozšířenější patří fungicidy, herbicidy a insekticidy.

Fungicidy slouží k odstranění škodlivých parazitických hub. Houby³ působí škody převážně na zemědělských plodinách. Fungicidy jsou užívány zejména v zemědělství a zahradnictví a slouží ochraně obilí během skladování, zralých plodin, sazenic, květin a trávy (Arnika, 2014).

Herbicidy jsou nejvýznamnějším prostředkem v boji proti plevelům. Koubová (2006) uvádí, že se používají již od 50. let minulého století. Podle účinků likvidace je můžeme rozdělit na selektivní a širokospektrální. Selektivní herbicidy odstraňují pouze určitou skupinu rostlin, na rozdíl od širokospektrálních, které ničí většinu rostlin vyskytujících se v dané lokalitě (Arnika, 2014).

Insekticidy jsou určeny k hubení hmyzu v různých vývojových stupních.

S rozšířením aplikace pesticidů vzniklo i mnoho problémů. Do oběhu se dostalo tisíce tun chemických sloučenin, mnohdy dosti toxických, nebo s jinými nežádoucími vlastnostmi. Nadměrné používání pesticidů a jiných cizorodých látek se projevuje v konečné fázi zvýšenou zátěží organismů a narušení jejich fyziologických procesů. Pesticidy se dnes používají na 95 % zemědělské půdy. Podle Koubové (2006) se jedná o látky cizorodé, které negativně působí na ostatní složky životního prostředí. Při špatné aplikaci mohou poškodit rostliny, v rostlinách

³ Houby nemají schopnost fotosyntézy, a tak získávají živiny z organického materiálu a živých rostlin.

a půdě zanechávají rezidua, které dále mohou poškozovat podzemní a povrchové vody.

3.8.2 Chování pesticidů

Chování pesticidů je závislé na mnoha faktorech, které předurčují, jak bude látka působit na rostlinu. Koubová (2006) uvádí, že mezi významné vlivy patří **sorpční schopnost půdy** ale i **obsah vody** a **půdní reakce**. Například sulfonylmočoviny⁴ se při zvýšení pH daleko lépe rozpouštějí ve vodě.

Transport pesticidních látek je ovlivňovaný jejich **mobilitou a perzistencí**. Pohyblivé látky mohou být v průběhu transportu poměrně rychle degradovány, pokud nejsou dostatečně perzistentní. Naopak silně perzistentní pesticidy nejsou schopné transportu v půdě. Kromě transportu a sorpčních procesů jsou v půdě ještě významné degradační procesy. Jedná se o postupné odbourávání nebo inaktivaci fyto toxických částic molekul pesticidních látek.

Podle Koubové (2006) výzkumy účinných látek u herbicidů ukazují, že v závislosti na podmínkách prostředí, se u stejné účinné látky poločas rozpadu může pohybovat v rozmezí 7 až 42 dnů.

Důležitou složkou degradačních procesů jsou **půdní mikroorganismy**. Rozklad pesticidů půdními mikroorganismy ovlivňuje kvalita organické hmoty, teplotní podmínky, vláha, provzdušněnost, reakce půdy a obsah dostupných živin. Schopnost rozkládat pesticidy včetně herbicidů mají některé bakterie, aktinomycety a houby, zejména rody *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Arthrobacter*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Nocardia*, *Streptomyces*, *Micromonospora*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Saccharomyces*, *Fusarium* a některé basidiomycety. Zvýšená aktivita těchto mikroorganismů může významně dynamizovat biochemickou transformaci pesticidů.

Pesticidní látky kontaminují podzemní vody, protože se pesticidy dostávají do spodních vrstev, kde je snižena aktivita fakultativně aerobních mikroorganismů⁵ a kde chybí sluneční záření.

⁴ Herbicidy.

⁵ Potřebují kyslík.

Významný vliv mají také kulturní rostliny, které mohou podpořit degradaci herbicidů v půdě vlastním příjmem účinné látky kořenovým systémem a následnou metabolizací a urychlit rozklad pomocí mikroorganismů žijících v rhizosféře rostlin.

Podle Koubové (2006) je nejvýznamnějším faktorem, který ovlivňuje množství pesticidů v půdě, jejich **sorpce na půdní koloidní systém**. Sorpce účinných látek je ovlivňována sorpčními vlastnostmi půdy, chemickými a fyzikálně-chemickými vlastnostmi herbicidů. Většina účinných látek herbicidů jsou nepolární sloučeniny, ve vodě obtížně rozpustné a tvořící pouze nepravé roztoky. S rozpustností sloučenin ve vodě roste stupeň absorpce na aktivní povrchy v půdě. Vyšší absorpci mají molekuly účinných látek herbicidů s delšími alkylovými, chloralkylovými a chlorfenoxyalkylovými substituenty.

Z pohledu vlastností půdy je důležitý obsah organické hmoty v půdě. Čím vyšší je obsah organické hmoty v půdě, tím vyšší je její sorpční schopnost (kapacita), což snižuje pravděpodobnost, že pesticid bude z místa aplikace přemístěn. Rozdílná sorpční schopnost je dána zastoupením humusových látek, jejich sorpční kapacita je vysoká⁶. Podobně významný je obsah půdních koloidů. Například písčité půdy s nízkým obsahem půdních koloidů mají sorpční kapacitu 50–100 mmol. kg⁻¹, půdy hlinité až jílovité 200–500 mmol. kg⁻¹. Rozdílná sorpční schopnost půd závisí i na zastoupení jílových minerálů, jejichž sorpční kapacita se pohybuje v rozmezí od 30–150 mmol. kg⁻¹ (kaolinit) do 800–1 500 mmol. kg⁻¹ (montmorillonit).

Jak je patrné z předchozího odstavce, sorpce půdy má významný vliv na degradaci pesticidů a jejich příjem rostlinami. Jestliže je **pesticid silně sorbovaný na koloidní systém půdy**, je menší předpoklad mikrobiální degradace, **vyplavování do nižších vrstev půdního profilu a tím i nižší pravděpodobnost kontaminace podzemních vod**. Stupeň vyplavování rovněž závisí na rozpustnosti ve vodě, na sorpčních vlastnostech pesticidu a půdy, infiltračních schopnostech půdy, antigravitačním pohybu vody v půdě, úhrnu srážek před aplikací a po samotné aplikaci.

Těkavost pesticidu ovlivňuje perzistenci v půdě. Závisí na chemických vlastnostech přípravku, teplotě prostředí, evaporaci z povrchu půdy, evapotranspiraci z povrchu rostlin a rozsahu sil, kterými je poután na povrch půdy a povrch rostliny. Může

⁶ 2 000 – 5 000 mmol . kg⁻¹

se přemisťovat jako částice adsorbovaná na prachové částice nebo ve formě aerosolu a kapek.

3.8.3 Národní akční plán

Dne 12. září 2012 schválila vláda ČR svým usnesením č. 660 Národní akční plán ke snížení používání pesticidů v České republice. Tento plán stanovuje dva hlavní cíle:

- **omezení rizik vycházejících z používání přípravků** na ochranu rostlin, a to v oblastech ochrany zdraví lidí, **ochrany vod a ochrany životního prostředí,**
- optimalizaci využívání přípravků bez omezení rozsahu zemědělské produkce a kvality rostlinných produktů.

K zajištění plnění hlavních cílů bylo stanoveno 13 dílčích cílů a 69 opatření, termínovaných od roku 2013 do roku 2020 a zaměřených na snížení rizik a omezení dopadů používání přípravků na ochranu rostlin na lidské zdraví a životní prostředí. Hlavním cílem je podpora, vývoj a zavádění integrované ochrany rostlin tak, aby se snížila závislost na používání přípravků, a to konkrétními dílčími cíli, např. posílení stávajícího systému odborného poradenství v ochraně rostlin, zvýšení povědomí profesionálních uživatelů přípravků o jejich možných rizicích na necílové složky prostředí, a jak jim lze předcházet (MZe ©2009-2017).

Pro zajímavost je uveden tabulce č. 2 přehled nejčastěji detekovaných účinných látek v povrchových vodách a jejich celková spotřeba za období 1999-2011.

3.9 Opatření zlepšující kvalitu vody

Každý způsob ovlivnění jakosti vody vyžaduje určitý typ opatření, některá mohou být specifická, jiná naopak řeší různé typy ovlivnění. Mezi základní opatření Kvítek (2005) řadí:

Účinná látka přípravku (skupina)	Hlavní oblast použití (plodina)	Spotřeba účinných látek přípravků v tunách ³⁸												
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
acetochlor (H)	kukuřice, olejnin	170	218	233	241	276	253	284	265	280	367	292	233	209
alachlor (H)	řepka	324	340	278	255	206	149	127	145	127	-	-	-	-
atrazin (H)	kukuřice	150	137	131	145	148	114	20	36	-	-	-	-	-
bentazon (H)	obiloviny, kukuřice, luskoviny	19	15	17	16	14	16	15	14	13	65	13	22	20
chlortorulon(H)	obiloviny	114	117	107	72	120	102	111	98	110	147	148	132	-
2,4 D (H)	obiloviny	29	72	89	83	90	76	93	95	77	91	63	71	75
isoproturon (H)	obiloviny	224	178	158	130	119	115	141	129	143	216	133	156	153
MCPA (H)	obiloviny	319	254	189	177	152	124	102	101	94	103	89	68	63
metazachlor(H)	řepka	73	72	98	89	90	75	93	110	112	191	89	178	196
S-metolachlor (H)	kukuřice	3	15	16	27	17	28	45	53	47	51	49	75	94
terbutylazin(H)	kukuřice, brambor	15	14	18	23	16	17	25	91	119	104	109	107	126
terbutryn (H)	brambory, obiloviny	17	14	10	9	10	2	-	-	-	-	-	-	-
thiophanate- metyl (F)	obiloviny	2,5	2,7	20	27	25	25	37	22	22	30	25	30	33
dimethoate (I)	brambor	-	1	0,9	1	0,6	1	0,6	0,8	4	8	6	6	6

Vysvětlivky: (H) - herbicid, (F) - fungicid, (I) - insekticid.

Tab. 2: Přehled nejčastěji detekovaných účinných látek a přípravků v povrchových vodách a jejich celková spotřeba za období 1999-2011 (MZe, 2012).

Méně náročná opatření z pohledu ekonomického

Zatravnění nejzranitelnějších míst - vyloučení orné půdy úplně sníží riziko vyplavování, převádí povrchový odtok na podpovrchový, významně snižuje riziko eroze na zejména na svažitéch pozemcích.

Zatravnění drah soustředěného odtoku- snižuje projevy extrémních projevů eroze, jako podpora zasakování působí jen částečně.

Zatravnění zasakovacích pásů a průběhů ve směru vrstevnice – zpomaluje povrchový odtok, na méně svažitéch pozemcích převádí povrchový odtok na podpovrchový.

Zatravnění inundačního území - projevy jsou stejné jako u výše uvedených zatravnění a dále snižuje riziko záplav.

Zalesnění - na ohrožených půdách snižuje riziko eroze a převádí povrchový odtok na podpovrchový.

Náročnější opatření z pohledu ekonomického⁷:

Suché poldry - zpomalení povrchového odtoku, akumulace vod, převedení povrchového odtoku do podpovrchového, včetně redukce záplav.

Retenční nádrže - zpomalení povrchového odtoku, akumulace vod, redukce záplav, zadržení přívalových srážek.

Záchytné a svodové příkopy- redukce extrémních srážek, převedení povrchového odtoku do podpovrchového.

Revitalizace malých vodních toků - samočisticí funkce, zpomalení povrchového odtoku.

Realizace prvků ÚSES – převedení povrchového odtoku na podpovrchový, zpomalení odtoků.

3.10 Revitalizace

Revitalizací toku lze chápat celkovou nápravu narušeného vodního režimu, obnovení dynamického vývoje (Benoit, 1971) potočního koridoru a zastavení degradace cenných mokřadních biotopů, což je základním předpokladem pro druhovou rozmanitost, stabilizaci lokálních populací a spontánního stavu návratu mokřadních druhů. Jako vedlejší efekt popisuje Rous (2012) protipovodňový aspekt, snížení rychlosti odtoku, rozšíření povodňové vlny do širšího časového období atd.

Jasným přínosem revitalizace je, jak uvádí Just (2003), zvětšení aktivního povrchu koryta, posílení jeho stability, prodloužení doby oběhu vody korytem, zvětšení aktuálních zásob vody v korytě a nivní vody, tlumení velkých vod, členění koryta

⁷ Jmenovaná opatření lze provádět na základě min. projektové přípravy nejlépe však v rámci pozemkových úprav.

z hlediska oživení a prostupnosti toku a samozřejmě i zlepšení podmínek samočištění a dočišťování vody. Do tohoto výčtu lze zahrnout i vzhled a estetický dojem.

Syrovátka (2013) pojem revitalizace krajiny vykládá jako obnovu vodního režimu a dalších základních funkcí krajiny, obnovu biologické rozmanitosti, uvedení provedených změn v krajině do souladu s životem místní komunity, včetně citlivého zohlednění krajinného rázu a tzv. paměti krajiny⁸. Syrovátka (2013) ověřil svůj pohled při modelové revitalizaci krajiny pramenné oblasti Senotín.

3.11 Samočistící proces

Šlezinger (2005) stanovuje samočistící schopnost vodních toků jako schopnost rozkládat, za účasti společenstev hydrobiontů, organické sloučeniny na látky jednodušší až minerální.

Samočištění zahrnuje fyzikální, chemické, biologické a biochemické pochody, kterými se povrchové vody zbavují znečištění. Podíl, který tyto pochody mají na celkovém čistícím efektu, se liší v každém toku a procesy neprobíhají navzájem odděleně, ale jsou úzce propojené. Jejich rychlost ovlivňuje celá řada faktorů jako např. teplota, pH, redoxní potenciál, obsah kyslíku atd. (Hlavínek, Říha 2004).

Hlavínek a Říha (2004) popisují, že z fyzikálních pochodů se nejvíce uplatňuje sedimentace rozpuštěných látek, koagulace, sorpce, ředění, odplavování usazenin při velkých vodách a přestup kyslíku z atmosféry do vodního prostředí. Při rozpouštění znečišťujících látek a kyslíku ve vodě se uplatňuje difúze.

Vliv rozpuštěného kyslíku na zlepšování kvality vody v tocích byl zejména v minulosti často zdůrazňován. Just et al. (2005) namítá, že zdárný průběh samočištění umožňují koncentrace kyslíku již v rozmezí 1 až 2 mg/l. Koncentrace kyslíku je tedy limitujícím činitelem pouze v extrémně znečištěných a pomalu tekoucích vodách. V ostatních případech, i u silně nečištěných vod, bylo shledáno, že zvyšováním obsahu kyslíku nad tuto hranici již nedochází.

⁸ Kulturní krajina po staletí utvářena člověkem ukrývá řadu památek, jež je z různých důvodů vhodné respektovat, případně i obnovit a zachovat budoucím generacím.

Při chemických procesech dochází k reakcím znečišťujících látek s látkami obsaženými v říční vodě. Jsou to reakce neutralizační, srážecí, oxidačně redukční a fotochemický rozklad (Hlavínek, Říha 2004).

Největší význam v samočištění však mají procesy biologické a biochemické. Při biologickém rozkladu se uplatňují aerobní i anaerobní procesy. Biologickými procesy dochází zejména k rozkladu organických látek, které se stávají zdrojem energie a sloučenin pro výstavbu buněčné hmoty různých mikroorganismů, především bakterií a mikromycet, tzv. vodních hyfomycet. Aerobních rozkladných procesů se účastní veškeré typy organismů od bakterií přes vodní rostliny až po ryby. Aerobní procesy spotřebovávají kyslík ze zásob rozpuštěného kyslíku ve vodě. Jestliže jsou procesy intenzivní, koncentrace kyslíku rozpuštěného ve vodě rychle klesá, rozkladné aerobní procesy se zastavují a s nimi i samočisticí procesy v toku. Anaerobní proces čištění sice dosahuje podobných účinností odstraňování organického znečištění, ale je doprovázen vznikem pachových závad a odtékající anaerobní voda následně nepříznivě ovlivňuje kyslíkový režim i oživení recipientu. Anaerobní procesy probíhají zpravidla na dně vodního toku (Langhammer, 2009).

Samočisticí procesy přispívají ke zlepšování kvality vody. Jak uvádí Just (2003) o dočišťování lze hovořit u záměrného využívání těchto procesů v korytech nebo nádržích pod zdroji znečištění. **Účinky procesů jsou významné zejména u drobných vodních toků. Bezesporu patří k přínosům revitalizačních opatření.** Dále uvádí, že intenzita samočištění je pozitivně závislá hlavně na době a intenzitě kontaktu znečištěné vody s biologicky aktivním povrchem koryta. Samočisticí schopnost lze pak podpořit prodloužením doby zdržení v korytě a zvětšením jeho příčné a podélné členitosti. Pro účinné odstraňování znečištění je vhodné prokládat podle Justa (2003) úseky umožňující sedimentaci (tůň a nádrže) a úseky členitého samočisticího úseku koryta.

Revitalizace drobných toků často řešila jen vlastní tok, pro řádnou revitalizaci je potřeba podle Justa (2003) **pracovat s okolím toku** a vytvořit dostatečně široký potoční pás. U vlásečnicových toků se jedná o pásy v šíři cca 10 m, ale u toků běžných až středních, kdy průtok koryta je v desítkách až stovkách $l \cdot s^{-1}$ je pak nutná šíře od 20-50 m. U revitalizací kde dochází ke zrušení starého koryta a následné

změně trasování je nutné zasáhnout do vzdálenějších pozemků od toku. Zde pak přichází v úvahu důležitá práce s vlastníky pozemků. **Revitalizace je proto vhodné řešit při procesu pozemkových úprav, ideálně při komplexních pozemkových úpravách.**

3.12 Pozemkové úpravy

Česká krajina prošla vlivem působení člověka složitým vývojem, na kterém se podepsaly politické a hospodářské vlivy. V důsledku velkoplošného obdělávání půdy došlo k zániku polních cest, liniových prvků a dalších přírodních a krajinných elementů. Došlo k narušení ekologické stability krajiny, devastaci zemědělského půdního fondu vodní a větrnou erozí, snížení biodiverzity a narušení krajinného rázu (Franta, 2011).

Veliké plochy polí znemožňují přístup na pozemky novým vlastníkům. Ti stále nemohou řádně na svých pozemcích hospodařit. Bez vyřešení vlastnických vztahů není možné v území realizovat ekologická, půdoochranná či krajinná opatření.

Jedinou cestou k nápravě tohoto stavu jsou pozemkové úpravy, které jsou nazývány „projekty krajinného inženýrství“. Pozemkové úpravy řeší komplexně celé území a ve veřejném zájmu se jimi prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jejich přístupnost a využití, vyrovnání hranic a vytvoření podmínek pro racionální hospodaření vlastníků půdy. Současně se zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny (Státní pozemkový úřad ©2014).

Pozemkové úpravy jsou vymezeny zákonem č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů. Účel pozemkových úprav je ve výše zmíněném zákoně definován v § 2:

„Pozemkovými úpravami se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků

a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech původní pozemky zanikají a zároveň se vytvářejí pozemky nové, k nimž se uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení kvality života ve venkovských oblastech včetně napomáhání diverzifikace hospodářské činnosti a zlepšování konkurenceschopnosti zemědělství, zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství zejména v oblasti snižování nepříznivých účinků povodní a řešení odtokových poměrů v krajině a zvýšení ekologické stability krajiny“

Cíle pozemkových úprav

- obnovit osobní vztah lidí k zemědělské půdě a krajině;
- vytvořit podmínky pro racionální hospodaření na zemědělských pozemcích;
- zajistit důkladnou ochranu zemědělské půdy jako výrobního prostředku;
- obnovit strukturu krajiny, zvýšit její biodiverzitu a celkovou ekologickou stabilitu;
- zajistit rozvoj trhu s půdou především směrem k zemědělství;
- zajistit **ochranu kvality vody, zvýšit její retenci v krajině** a minimalizovat povodňové škody (Batysta et al., 2014).

Existují dvě formy pozemkových úprav. Jedná se o jednoduché pozemkové úpravy a komplexní pozemkové úpravy. Odlišnosti mezi těmito formami spočívají především v jejich rozsahu, finanční náročnosti a způsobu zahajování procesu řízení a rozhodování v něm. Jednoduché pozemkové úpravy mají pouze omezený rozsah (obvykle část určitého katastrálního území) a jsou zpravidla jednoúčelové. Jejich cílem je vyřešit pouze jeden konkrétní problém, například zpřístupnění pozemků, scelení pozemků, zajištění lokálního protierozního opatření atp. **Komplexní pozemkové úpravy** jsou celkově daleko rozsáhlejší a náročnější, nicméně z hlediska vynaložených finančních prostředků jsou považovány za efektivnější. Nejdůležitější částí komplexních pozemkových úprav je **plán společných zařízení**. V rámci plánu se připravuje základ budoucího uspořádání pozemků (směňování pozemků, dělení a zcelování pozemků, řešení konfigurace s terénem). S touto činností je provázán

system dopravních zařízení, vodohospodářské a protierozní zařízení a prvky územního systému ekologické stability.

System dopravních zařízení řeší v detailu **zpřístupnění pozemků** jak jednotlivé mostky, propustky, brody, ale i prostupnost krajiny pomocí polních cest a lesních cest. Často dochází propojení více funkcí cestní sítě např. obsluha pozemku a turistická trasa, cyklostezka. V detailu jsou zpracovány také napojení na dopravní síť, přeložky inženýrských sítí, směrové a výškové parametry, povrchy, konstrukce, odvodnění atd.

Do **vodohospodářských opatření** lze zahrnout revitalizace malých vodních toků nebo jejich úpravu, stavbu malých vodních nádrží, tvorbu mokřadů a tůní, suché nádrže nebo poldy. I zde dochází k spojení funkcí jednotlivých prvků a to zejména s krajinotvorbou, protipovodňovou ochranou, ochranou přírody (zvyšování biodiverzity).

Opatření řešící **protierozní ochranu** pozemků lze rozdělit na organizační, agrotechnická a technická opatření. Mezi organizační lze zahrnout tvar a velikost půdních bloků, návrh osevního postupu a vhodné pěstování plodin, pásové pěstování plodin, návrhy tvarů a velikosti pozemků, změny druhu pozemků. Do agrotechnických opatření patří setí a sázení po vrstevnici, ochranné obdělávání, hrázkování, důlkování atd. Technická opatření jsou pak úpravy terénu, protierozní meze, příkopy, průlehy, zatravněné dráhy soustředěného odtoku, terasy, ochranné hrádky, protierozní nádrže.

Mezi opatření vedoucí k zajištění funkčnosti **systemu ekologické stability** patří vytvoření biocenter a biokoridorů, výsadba zeleně, alejí, tvorba remízků a interakčních prvků, podpora biodiverzity, zalesňování (podrobně viz kapitoly 3. 1 a 3. 2).

Opatření nemají jen funkci krajinotvornou, ale i protierozní a vodohospodářskou. Právě polyfunkčnost všech zařízení je základem nového směru v pozemkových úprav. (Batysta et al., 2014 a Burian et al., 2011).

Plán společných zařízení je projednán se sborem zástupců, s dotčenými orgány státní správy, se samosprávou obce (schvalován na zastupitelstvu) s vlastníky a správci dotčených zařízení.

Pozemkové úpravy jsou ale i nástrojem místních aktivit, ať už se jedná obnovu zaniklých cest nebo o ožívování míst - historických symbolů, křížků.

Projekty komplexních pozemkových úprav a územní plány jsou nástroji plánování venkovského prostoru. (Batysta et al., 2014 a Burian et al., 2011).

3.13 Shrnutí literární rešerše

Krajina je předmětem veřejného zájmu, plní významnou roli v zemědělství, ekologii, kultuře a je klíčovým prvkem blaha jednotlivce i společnosti. Plánování krajiny znamená stanovení aktivit, které mají za cíl zvýšení hodnoty, obnovu nebo vytvoření krajiny (Franta, 2011). Kender (2004) řadí mezi tyto aktivity zvýšení ekologické stability v krajině, zejména pak zvýšení odolnosti krajiny před nepříznivými účinky. Jednotlivá opatření lze shrnout do těchto forem:

- rozšíření zelených ploch v krajině – nástrojem může být tvorba územního systému ekologické stability,
- zvýšení retence vody v krajině (zadržení vody v krajině),
- zlepšení kvalitativního stavu povrchových a podzemních vod, zejména u drobných vodotečí (podpora samočisticí schopnosti toku, omezení aplikace pesticidních látek, dodržování agrotechnických postupů, sorpční a infiltrační schopnost půdy),
- údržba a obnova ekologicky stabilizačních prvků a segmentů v krajině (podpora revitalizace toků, ekologických prvků, tvorba krajiny).

Významnou roli hraje nastavení systému managementu krajiny s důrazem na ekologickou stabilitu krajinných komplexů se zapojením obyvatel. Zde se jednoznačně vytváří prostor pro komplexní pozemkové úpravy jako základní nástroj krajinného plánování v České republice.

Samostatnou kapitolou literární rešerše je kvalita pitné voda, která je základním elementem projektu Čistá voda pro Plzeň. A dále pesticidy respektive chování pesticidů v prostředí, které jsou pouze jedním z množství látek, které kvalitu vody ovlivňují.

4. Charakteristika území

4.1 Obecná charakteristika

Kraj: Plzeňský kraj.

Okres: Klatovy.

Obec s rozšířenou působností: Klatovy.

Obce: Švihov, Klatovy, Ostřetice, Bolešiny, Mochtín, Předslav, Měčín, Myslovice, Obytce.

Katastrálních území celé délky toku: Kokšín, Dehtín, Vícenice, Točnick, Kydliny, Ostřetice, Bolešiny, Slavošovice u Klatov, Hoštice u Mochtína, Domažličky, Pečetín, Makov, Předslav, Měcholupy u Předslavy, Petrovičky u Předslavy, Třebíšov, Němčice u Klatov, Petrovice u Měčina, Bíluky, Kroměždice, Myslovice, Štěpánovice u Klatov, Obytce, Újezdec u Měcholup.

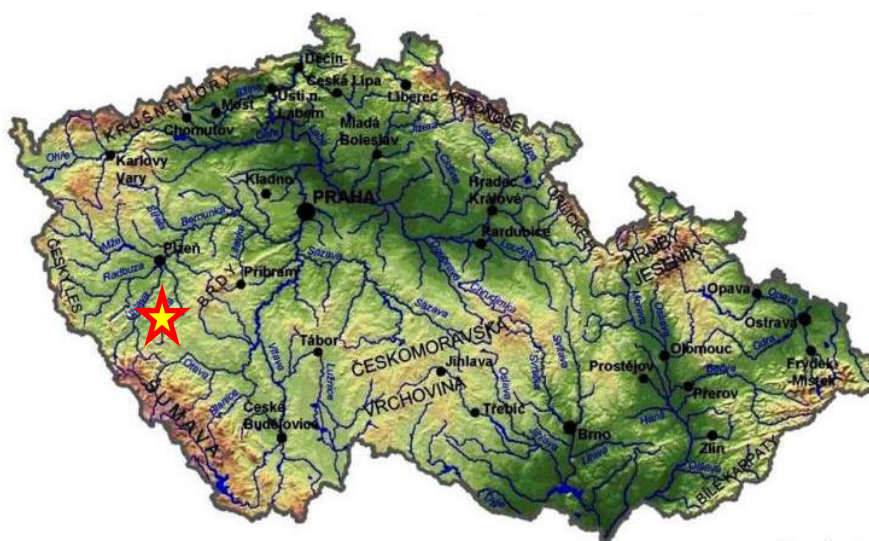
Povodí: Úhlava.

Tok: Točnický potok (obr. 4-5)

Přítoky: Domažličský potok, Měcholupský (Petrovický potok), Čertovka, Němčický potok.

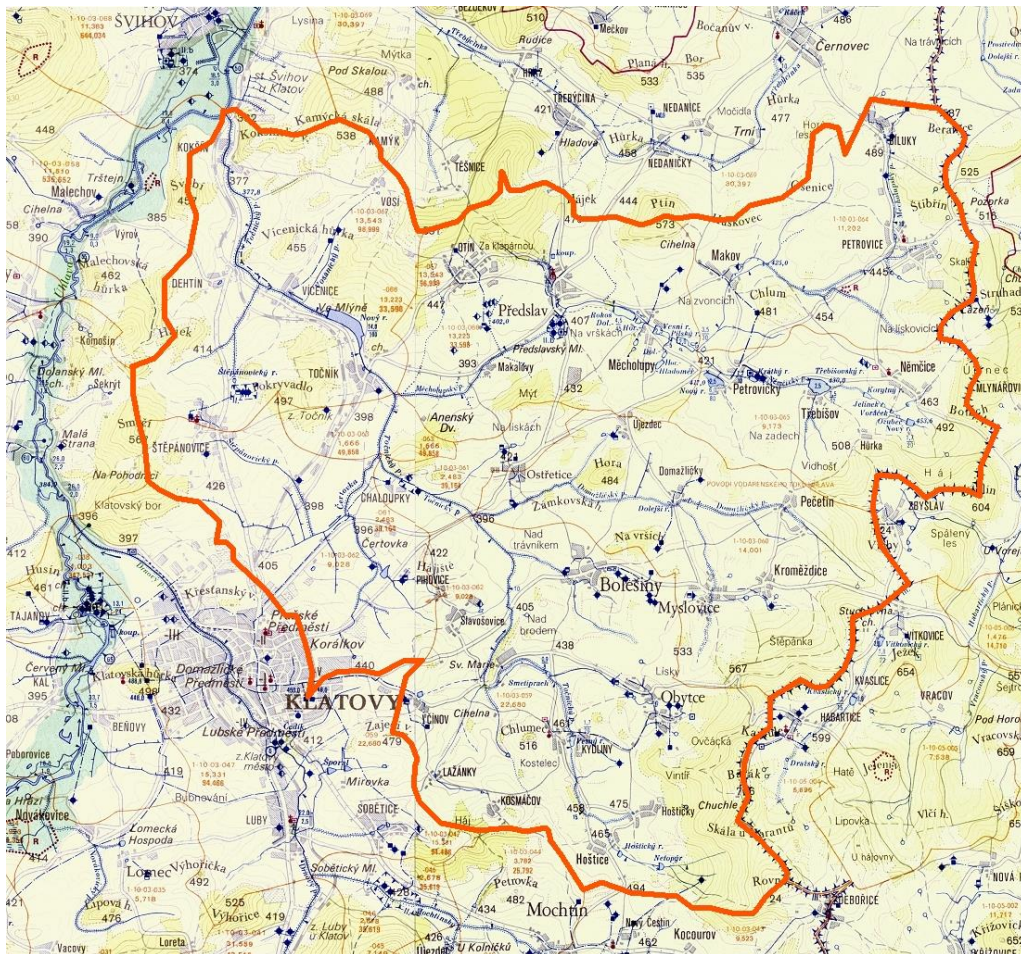
Správce vodního toku: Povodí Vltavy, závod Berounka Plzeň.

Záplavové území: zatím není stanoveno v žádné části toku.



Obr. 4: Poloha zájmového území v rámci ČR (www. zemepis. com/ upravila Svobodová, 2017).

4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ



Obr. 5: Velikost a rozsah území povodí Točnického potoka (Hydrosoft, 2014).

4.2 Geologie a geomorfologie území

Celé území náleží Českému masívu. Jižní část toku se nachází v území moldanubika. Předčtvrtohorní geologický podklad zde tvoří pestrá série proterozoických metamorfovaných hornin (ruly) s vložkami krystalických vápenců a proterozoické vyvřeliny – granodiority. V severní části území se v předkvartérním podloží prolíná moldanubikum s bohemiem, které je zastoupeno proterozoickými rohovci, silicity a fylitickými drobami a břidlicemi Barrandienu.

Kvartérní pokryv je tvořen zejména štěrky, písky, hlínami a sprašovými hlínami (Zuna, 1994).

Z geomorfologického hlediska je povodí představováno pahorkatinou o středních nadmořských výškách. Povodí je bohatě členěno velkým množstvím drobných

přítoků, s rozvodnicemi tvořenými nízkými kopci a hřbety modelovanými vodní erozí ve čtvrtohorách.

Dle geomorfologického členění ČR spadá území do Hercynského systému a do provincie Česká vysočina, subprovincie Poberounská soustava, oblast Plzeňská pahorkatina, celek Švihovská vrchovina, podcelek Klatovská kotlina (Demek, Mackovčín, 2006).

Severovýchodní část Klatovské kotliny, tedy Bolešinská kotlina, do které řešené území patří, představuje mírně zvlněnou strukturně tektonickou sníženinu barrandienského směru. Je charakterizována pahorkatinným erozně denudačním reliéfem rozptýlených drobných suků, drobných granodioritových ostrovních vrchů, zarovnaných povrchů na hlubokých zvětralinách granodioritu a mělkých rozevřených údolích s širokými nivami vodních toků. Nejvýraznější nivu vytváří řeka Úhlava (Demek, Makončín 2006).

4.3 Pedologie

V horní a střední části toku se na svahových sutích moldanubika vyvinuly jílovitohlinité půdy patřící mezi podzoly. Na údolních říčních sedimentech této oblasti vznikly jílovité, jílovitopísčité až písčité půdy, které mají slabě vyvinutý genetický horizont a patří mezi nivní půdy.

V dolní části jsou na barrandienských rohovicích, silicitech a fylitických břidlicích a drobách zastoupeny na svahových sutích hnědozemě se slabým humusovým horizontem a v údolích nivní jílovité, jílovitohlinité, hlinitopísčité a písčité půdy se slabě vyvinutými genetickými horizonty (Zuna, 1994).

4.4 Klima

Řešené území leží v oblasti mírně teplé a vlhké. Vzhledem k převládajícím západním a jihozápadním větrům, ovlivňuje jeho klima výrazně Šumavské pohoří⁹ (Zuna, 1994).

Průměrná teplota dosahuje 7,6 C. Průměrné srážky dosahují 582 mm z toho ve vegetačním období 390 mm. Počet dnů se sněhovou pokrývkou je 60-100 dní (Quit, 1975).

4.5 Hydrologie

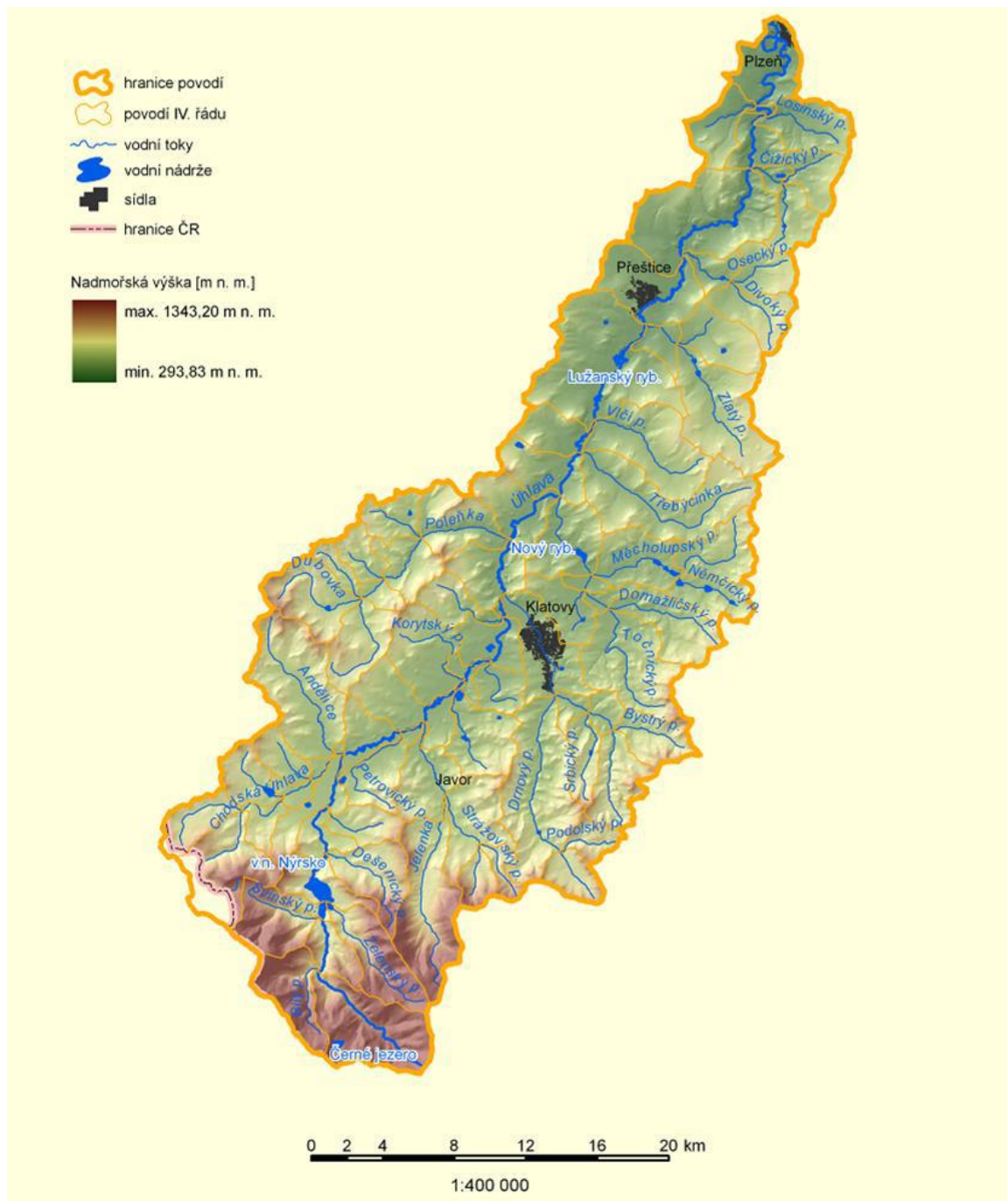
Točnický potok ústí do řeky Úhlavy (obr. 6) na 50,6 ř. km. v nadmořské výšce 373 m a je jejím pravostranným přítokem. Pramení v nadmořské výšce 635 m v Plánické vrchovině. Plocha povodí včetně přítoků je cca 217 km². K významným přítokům patří:

- Měcholupský potok – zaústění v 5,8 ř. km (pravostranný přítok) jehož přítokem je Němčický potok
- Domažlický potok – zaústění na 8,4 ř. km (pravostranný přítok)
- Čertovka - zaústění na 6,7 ř. km (levostranný přítok)

Točnický potok prochází zlomovým i erozním údolím v převládajícím severním a severozápadním směru. Pouze v říčním kilometru 11,5 až 12,5 km u Čínovce se směr toku prudce lomí k jihozápadu. Tok zde opouští mísovité údolí (Plánická vrchovina) a prochází širokou údolní nivou v Klatovské kotlině (Zuna, 1994).

Kvalita vody tohoto toku podle normy ČSN 75 7221 není zjišťována, ale jistý vývoj na toku lze vidět z hodnot naměřených na řece Úhlavě. V období 1991-1992 byla řeka zařazena do třídy IV silně znečištěná voda. V následujících letech 2009-2010 je řeka Úhlava již v třídě III. - znečištěná voda.

⁹ Oblast se nachází tzv. dešťovém stínu.

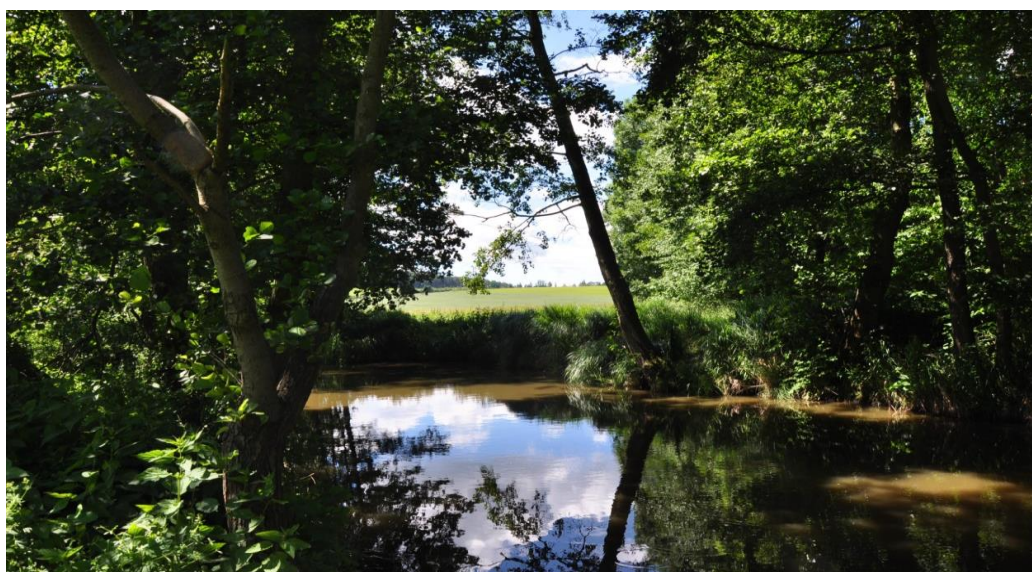


Obr. 6: Povodí Úhlavy (Povodí Vltavy, 2013).

4.6 Popis povodí

4.6.1 Točnický potok

Povodí Točnického potoka (obr.5 a 10) je součástí povodí řeky Úhlavy, která náleží hydrologicky k Radbuze, jež dále spadá do povodí Berounky, která patří do povodí Vltavy a nakonec Labe. Celková rozloha povodí Točnického potoka je 97,7 km² a délka od pramene k soutoku měří přibližně 17,6 km. Tok pramení převážně v lesním komplexu Plánického hřebene v nadmořské výšce 550 - 650 m n. m. Nejvyšším místem v povodí je vrchol Rovná s nadmořskou výškou 724 m, nacházející se necelý 1 km jihovýchodně od pramene. Tento vrchol je součástí Plánického hřebene, na jehož západním svahu Točnický potok pramení. Nejnižší místo povodí je na kótě 370,8 m n. m., nacházející se cca 80 m od soutoku s Úhlavou obr. 7. Sklonové poměry toku jsou na obr. 9.



Obr. 7: Soutok Točnického potoka s řekou Úhlavou (Svobodová, 2016).

Od pramene až po první nádrž – rybník Netopýr, teče potok na západ lesním komplexem. Za nádrží směrem na obce Hoštice/Hoštičky nabírá severozápadní směr. Krátce za obcemi potok míří k severu a protéká obcí Kydliny. Za nádrží Smetiprach se trasa toku výrazně lomí, nejprve se stáčí až na jihozápad a posléze kolem zalesněného vrchu u samoty Čínovec se obrací skoro o 180° na severovýchod. Nedaleko obce Bolešiny je výraznější změna směru na severozápad až do obce Chaloupky (s přilehlým letištěm Klatovy). Za Chaloupkami je nejprve ohyb

k severovýchodu a poté zpět na severozápad – tímto kurzem protéká obcí Točnick a dále větší nádrží Nový rybník. Od této nádrže teče potok skrz obec Vícenice a poté míjí obec Dehtín. Zde se naposledy potok stáčí na sever, protéká obcí Kokšín a ústí zprava do Úhlavy.

Potok v horní části vytváří přírodní meandry, okolí toku je zatravněné a většinou je využíváno jako louka nebo pastva. Ozelenění je dostatečné. V Hošticích protéká nádrží Hoštický rybník, a pak prochází mokřadem. Poté protéká potok v upraveném korytu úzkým zarostlým pásem, který rozděluje přilehlá pole. Pás je veden v sevřeném údolí. Točnický potok dále míří k samotě Čínovec a vytváří kolem něj meandr. V této části byla provedena revitalizace toku.

Kritickým místem začíná být střední část toku, který je na rozdíl od horní části již v rozvolněné krajině s mírnými svahy, protéká velmi intenzivně zemědělsky využívanou krajinou. Charakterově se od horní části liší, jednak nižším podélným sklonem a dále údolní nivou, kdy potok již není veden v relativně sevřeném údolí, vyplněném pásem různorodé vegetace, ale trasa probíhá povětšinou v otevřeném terénu a vegetační doprovod je maximálně břehový. Velmi často není zastoupená žádná větší vegetace a koryto má zde charakter strouhy s travnatými břehy, která prochází mezi přilehlými poli. Bezejmenné přítoky (z obcí Čínov a Slavošovice) lze charakterizovat jako regulované kanály (strouhy) s jasně patrnou úpravou (střídání protisměrných oblouků a dlouhých přímých tratí). Břehy jsou bez doprovodné vegetace a přilehlé území je velmi ploché. Intenzivně zemědělsky využívanou plodinou je kukuřice a řepka.

Před Chaloupkami jsou okolní pozemky tvořeny loukami. Tok je většinou rovný doplněný krátkými oblouky. Vegetační doprovod je dostačující. Území je zde velmi ploché a otevřené.

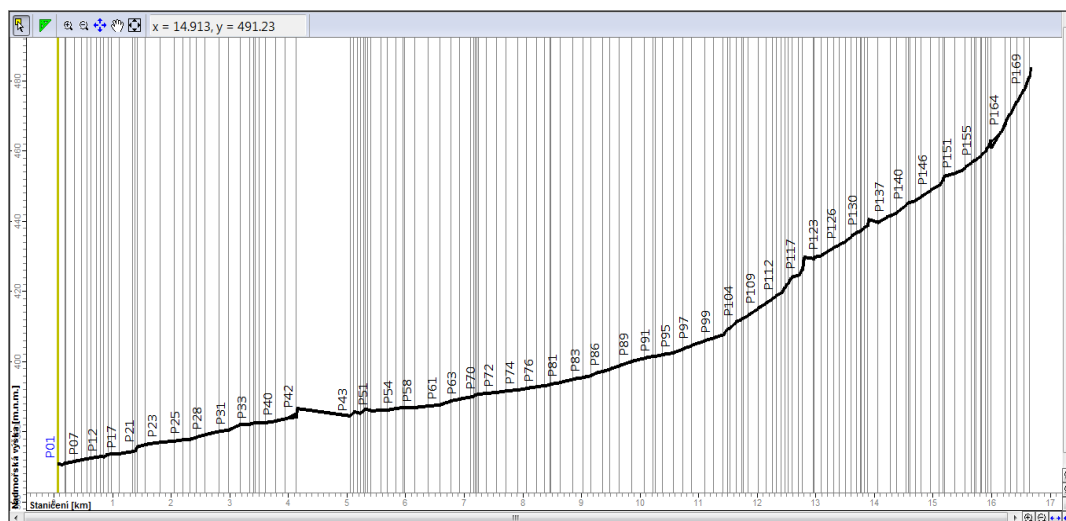
Pod Točníkem se potok vlévá do Nového rybníku, který lemují louky. Pod rybníkem je koryto stále směrově upravené a lemováno břehovým doprovodem. Údolí nad i pod Vícenicemi je relativně ploché a otevřené. Stejně tak za Vícenicemi má koryto napřímenou trasu viz obr. 8 a břehový doprovod tvořený stromy a keři, kolem toku jsou louky.

Ve spodní části je tok regulovaný jak směrově (přímé části s oblouky), tak i stavebně – břehy kynety jsou opevněny kamennou dlažbou a koryto má konstantně široké zatravněné bermy. U soutoku s Úhlavou je tok, již v rovinnatém terénu, sice uměle napřimený, místy však s travnatým povrchem, který slouží zejména jako protierozní ochrana a dále ochrana proti splachu půdy, neboť intenzita zemědělského obhospodařování v širším okolí toku je vysoká.

Bezejmenné přítoky (před i za obcí Vícenice), jsou uměle napřimené, bez doprovodné zeleně, s orbou až k hraně toku.



Obr. 8: Točnický potok (obec Vícenice) – upravený tok a nevhodná doprovodná zeleň (Svobodová, 2016).



Obr. 9: Sklonové poměry v podélném profilu Točnického potoka (Hydrosoft, 2014).



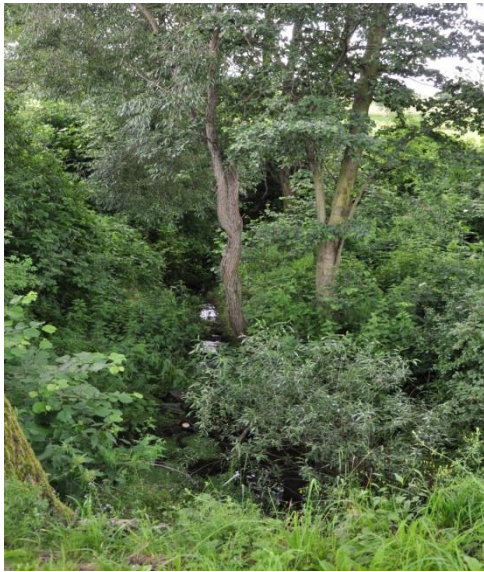
Obr. 10: Znárodnění Točnického potoka (HEIS VÚV T. G. Masaryka, 2017).

4.6.2 Petrovický (Měcholupský potok) a Němčický potok

Jedná se o území dvou navzájem spojených přítoků (obr. 13 a 14). Měcholupský potok pramení v zemědělské ploše v lokalitě Bíluky. Němčický potok pramení v lesním komplexu Plánického hřebene. Oba potoky se propojí v soustavě rybníků mezi Petrovicemi a Měcholupy¹⁰. V celé délce toků se jedná o mírný tok lemující pozvolné zemědělsky využívané svahy. Výjimku tvoří část toku z Bíluk (obr. 11) do Petrovic, zde je podélný profil v největším sklonu toku.

Od Němčic je na toku zachovalá soustava rybníků, která pokračuje až do Měcholup. Nad Makovem je zachovalý přírodní meandr vodního toku, který navazuje na soustavu rybníků u Měcholup. Ve spodní části přítoku u obce Předslav je tok uměle napříměn (přímé části s oblouky).

¹⁰ V mapách i v literatuře lze po soutoku najít různé označení např. i Petrovický.



Obr. 11: Měcholupský potok (obec Bíluky) – bohatá doprovodná zeleň kolem toku (Svobodová, 2016).

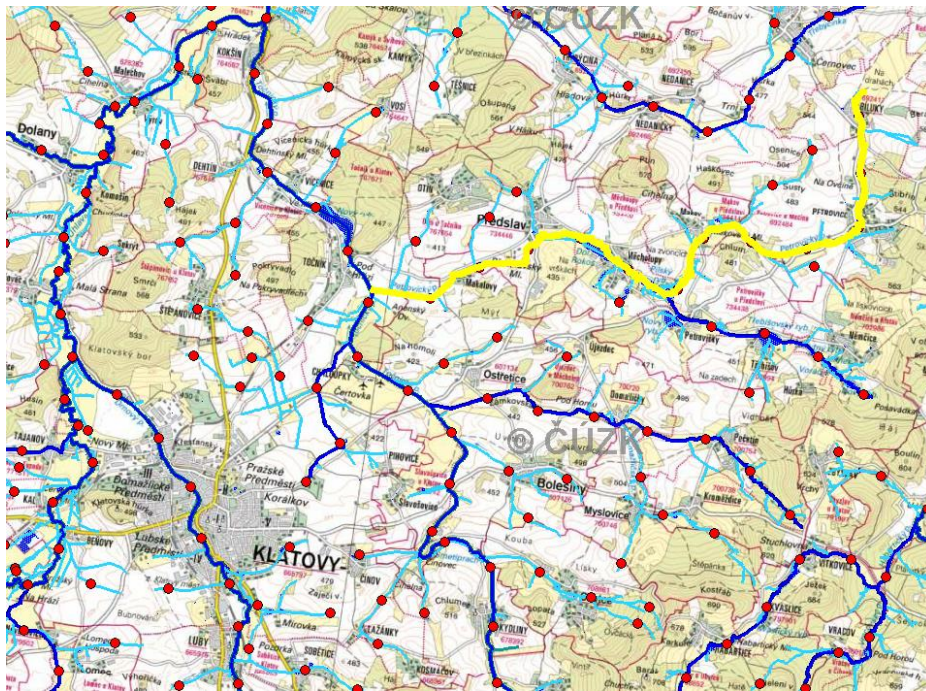


Obr. 12: Třebíšovský rybník (Svobodová, 2016).

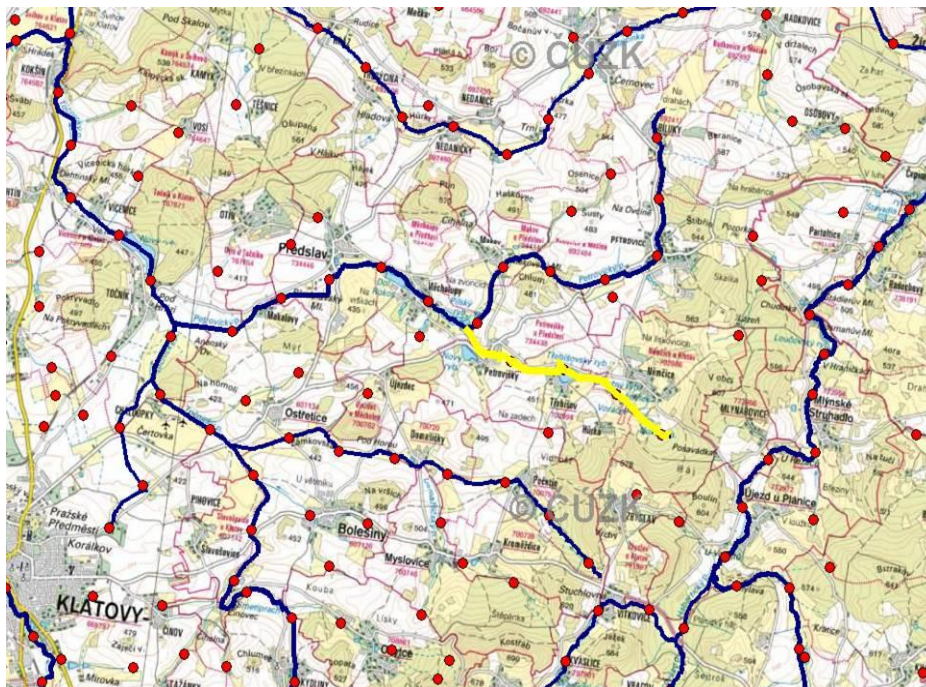
Lze konstatovat, že oba toky jsou převážně přírodního charakteru, výrazným fenoménem je zde zachovaná rozsáhlá rybníční soustava (obr. 12).

Vlastní území potoka je intenzivně obhospodařováno, v určité části území převládá v posledních letech pěstování řepky, a to zejména na lokalitách Petrovičky, Bíluky, Petrovice.

4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ



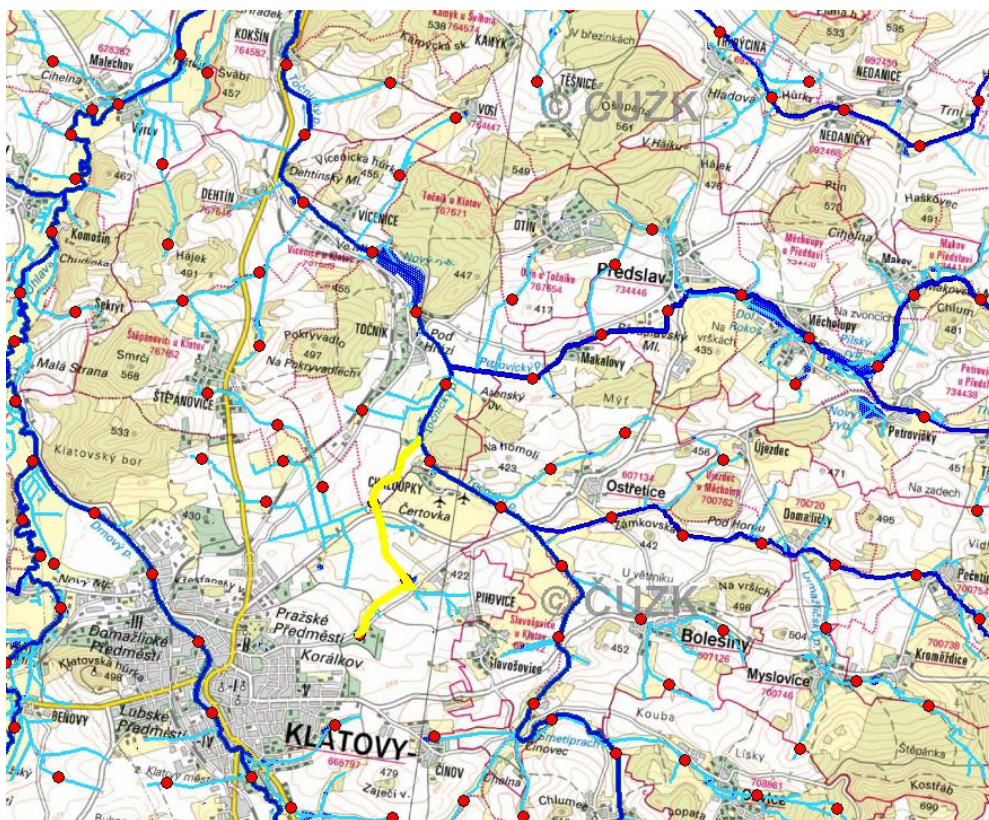
Obr. 13: Znárodnění Měcholupského potoka (HEIS VÚV T. G. Masaryka, 2017)



Obr. 14: Znárodnění Němčického potoka (HEIS VÚV T. G. Masaryka, 2017).

4.6.3 Čertovka

Přítok Čertovka (obr. 15) ústí do Točnického potoka pod osadou Chaloupky. Spíše než jako tok je možné charakterizovat tento přítok jako soustavu regulovaných kanálů (obr. 16) s jasně patrnou úpravou (střídání protisměrných oblouků a dlouhých přímých tratí). Do Točnického potoka svádí vodu z území Štěpánovic, Klatov a Pihovic. Přírodní charakter mají pouze dvě části, a to soutok Čertovky s Točnickým potokem a částečně přítok od Štěpánovic. V těchto místech jsou pozůstatky meandrů, údolní nivy, fungujících mokřadních společenstev a doprovodná zeleň. Jinak se jedná z 90 % o regulovaný tok, místy s doprovodnou zelení. Oblast je plochá s minimálním sklonem včetně okolních pozemků. V území je intenzivně pěstována kukuřice.



Obr.15: Znárodnění Čertovky (HEIS VÚV T. G. Masaryka, 2017)



Obr. 16: Čertovka odvodňovací systémy (Svobodová, 2016).

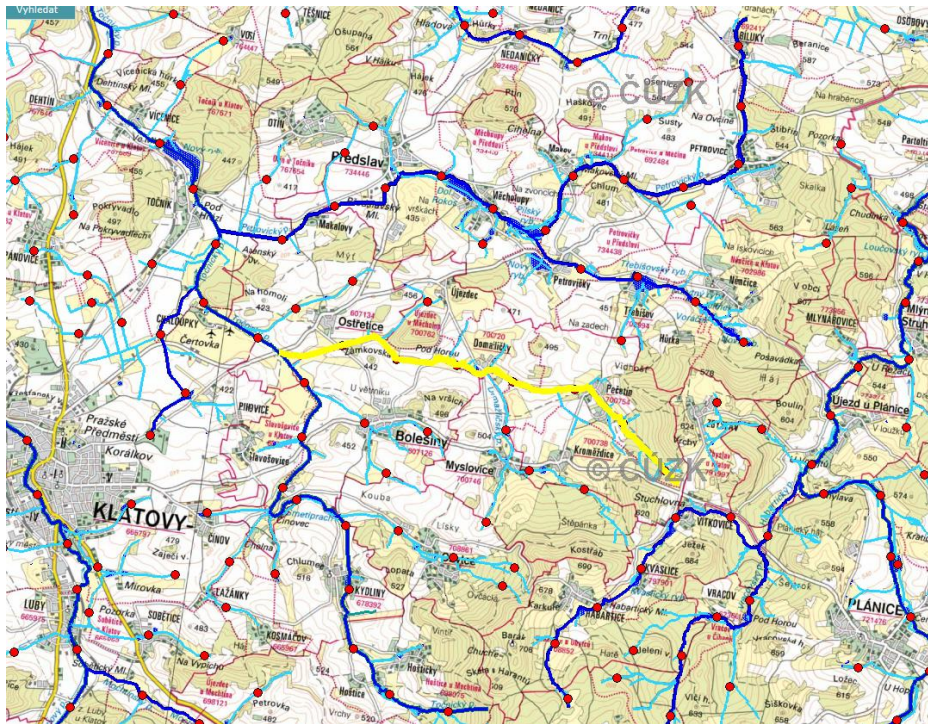
4.6.4 Domažličský potok

Potok pramení na dvou místech v lesním komplexu Plánické vrchoviny nad Pečetínem v nadmořské výšce 550 m n. m. a nad Myslovicemi v nadmořské výšce kolem 570 m n. m (obr. 18). Tok ve střední i horní části má přírodní charakter a funkční údolní nivou, která má zároveň ochrannou protierozní funkci. Ve spodní části toku (od soutoku s přítokem z Újezdce po soutok s Točnickým potokem) se jedná o uměle napřimený vodní tok (dlouhá trať), s minimem břehových porostů, intenzivně obdělávaný až k hraně toku. Celkově ale na Domažličském potoce převažuje přírodní meandrující tok s doprovodným břehovým porostem (obr. 17).



Obr. 17: Domažličský potok nad Myslovicemi (Svobodová, 2016).

4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ



Obr. 18: Znárodnění Domažličského potoka (HEIS VÚV T. G. Masaryka, 2017).

5. Metodika a dílčí výsledky

Na základě analýzy látkového odnosu z roku 2012 až do roku 2015 byla sestavena tabulka jednotlivých přítoků řeky Úhlavy. Z tabulky byly vyhodnoceny nejvíce znečištěné toky. Následně byl vybrán jeden z významně znečištěných toků pesticidními látkami pro řeku Úhlavu. Dále byl proveden terénní průzkum tohoto mikropovodí. Výstupy terénního průzkumu byly jedním z kritérií vyhodnocení prioritních katastrálních území pro komplexní pozemkové úpravy. Dalšími kritérii byl stav pozemkové úpravy, funkčnost územního systému ekologické stability, vodní eroze, návrhy zatravnění a zranitelnosti podzemních vod. Určitou váhu při rozhodování dodávalo krajinářské hodnocení a rozsah odvodnění v daném území.

5.1 Metodika vyhodnocení bilanční analýzy látkového odnosu pesticidů

- 1) Na základě analýzy látkového odnosu z roku 2012 až do roku 2015 byla sestavena tabulka jednotlivých přítoků řeky Úhlavy.

Bilanční analýzu na řece Úhlavě v projektu Pesticidy na řece Úhlavě zpracovalo Povodí Vltavy. Detailní data jednotlivých bilančních analýz v období 2012-2015 jsou uvedena v kapitole 6. 1.

- 2) Přítoky řeky Úhlavy byly následně rozděleny podle stupně znečištění (výsledků bilančních analýz). Jednotlivé přítoky byly rozděleny pouze do dvou kategorií „na středně znečištěné toky“ a „silně znečištěné toky“. Tento postup byl ověřen konzultací (Marek Liška, VI. 2016, in verb.) na Povodí Vltavy a došlo ke shodě. Důvodem je fakt, že na řece Úhlavě neexistuje žádný ze sledovaných přítoků, o kterém lze konstatovat, že neobsahuje žádné pesticidy (není znečištěn).
- 3) Z bilanční analýzy, jejíž výsledky jsou uvedeny a komentovány v kap. 6. 1 vyplynulo, že v letech 2012 – 2015 se silné znečištění opakovalo u přítoků **Točnický potok, Poleňka, Divoký potok.**

Pro další práci byl vybrán Točnický potok, který byl posouzen, jako reprezentativní ve vztahu k cílům práce viz kapitola 6. 1.

5.2 Metodika a současný stav řešené problematiky

5.2.1 Metodika

Terénní průzkumy pro diplomovou práci byly prováděny v období květen až srpen 2016 a zahrnovaly šetření stavu Točnického potoka, včetně všech jeho přítoků a využití okolních pozemků, záznamu do pracovních mapových podkladů a pořízení fotografií.

Pro zakreslení do pracovních map byly použity **mapové podklady**:

<http://hydro.chmi.cz/hydro>

<http://mapy.kr-plzensky.cz/gis/katastr/> základní mapa a mapa využití parcel

Na základě průzkumu bylo sledované území rozděleno do **tří základních oblastí**:

1. Bezzásahová území - území vykazující přírodní charakter toku, je zde zcela funkční systém ekologické stability včetně kvalitních břehových porostů. Hospodaření v území neohrožuje kvalitu vody v toku (např. kolem vodoteče je vytvořené dostatečné ochranné pásmo např. břehovým porostem, travním porostem). Území je schopno dostatečně zadržet povrchový odtok a je minimálně meliorováno.

2. Území s minimálním zásahem nebo zásahem nevyžadující pozemkové úpravy - jedná se o území, kde část toku je ovlivněná činností člověka (meliorace, napřímení toku). Místy chybí doprovodný břehový porost. Hospodaření může být prováděno intenzivně i v blízkosti toku.

V území lze navrhnout ekonomicky nenáročná opatření nebo soubor opatření např. mokřad, tůň, doplnění břehových porostů, zatravnění, hrázky a stupně na toku.

3. Území vyžadující komplexní řešení – v lokalitě nejsou zastoupeny žádné nebo vhodné břehové porosty, vodní tok je výrazně ovlivněn činností člověka (meliorace, napřímení toku), voda je velmi rychle odváděna z území bez možnosti zadržení v území, hospodaření je necitlivé, není ochráněna vodoteč, existuje významný podíl zatrubnění, odvodňovacích struh atd.

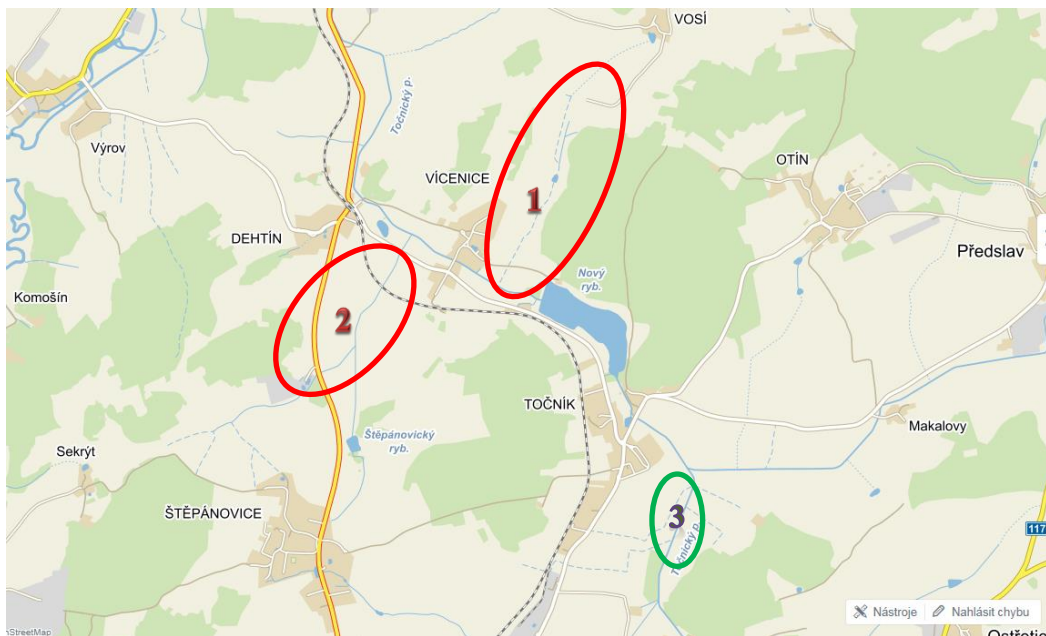
Každé území z kategorií „území vyžadující komplexní řešení“ a „území s minimálním zásahem“ bylo zdokumentováno, zdůvodněno a pro přehlednost zakresleno do map (viz kap. 5. 2).

V mapách jsou vyznačena červeně „území vyžadující komplexní řešení“ a zeleně „území s minimálním zásahem“.

Hnědě jsou označeny již realizovaná opatření z pozemkových úprav s vazbou na danou problematiku.

5.2.2 *Vyhodnocení terénních průzkumů na Točnickém potoce*

Okolí Točnicku (obr. 19)



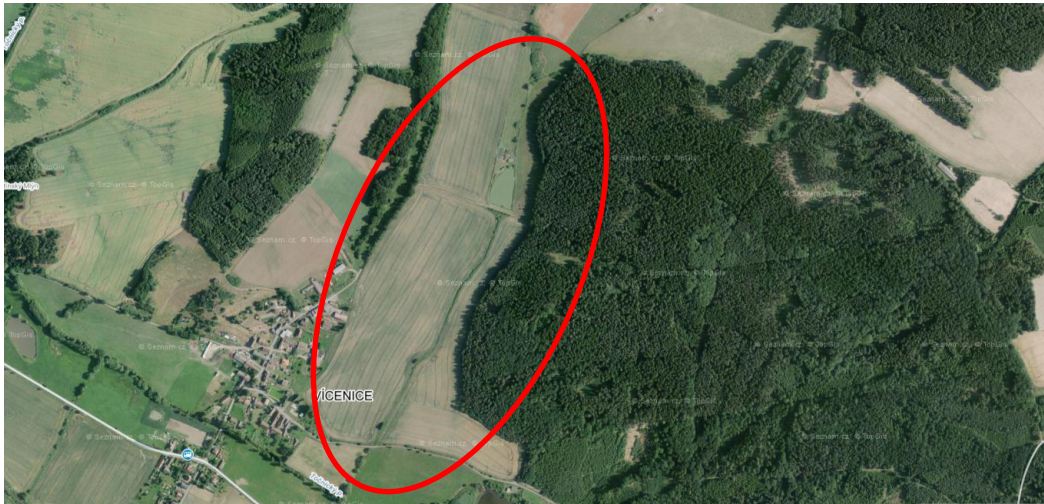
Obr. 19: Přehledná mapa lokalit v okolí Točnicku (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 1

Pravostranný bezejmenný přítok Točnického potoka (obr. 20) – napřímený tok, bez jakékoliv doprovodné zeleně, vytéká z rybníka, který navazuje na podmáčené

plochy v těsné blízkosti. Pěstování plodin je necitlivě řešeno až k vlastní vodoteči. Pěstovanou plodinou je kukuřice.

Z vyhodnocení vzešel návrh na komplexní řešení, zejména řešení drah soustředěného odtoku, revitalizaci toku, stabilizaci odtokových poměrů a stanovení doprovodné zeleně.



Obr. 20: Lokalita č. 1, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 2

Vodoteč ze Štěpánovic (obr. 21) - částečně napřímený tok, který není schopen zpomalit povrchový odtok, místy s drobnou doprovodnou zelení, až na drobné výjimky je okolní prostor vodoteče tvořen trvalým travním porostem.

Vzhledem k rozsahu území vzešel z vyhodnocení návrh na komplexní řešení. Určitě je nutné řešit zpomalení odtoku vody z území např. hrázky, prahy, vytvořit přirozené meandry toku (alespoň v určitých místech). V tomto místě je vhodné opatření i vytvoření drobné retenční plochy k zadržení vody v krajině a doplnění doprovodné zeleně jako skladebné části ÚSES nebo interakčního prvku. Vhodné je i obnovení původní cesty ze Štěpánovic do Víčnic (obsluha pozemků, turistika – pěší i cykloturistika).



Obr. 21: Lokalita č. 2, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 3

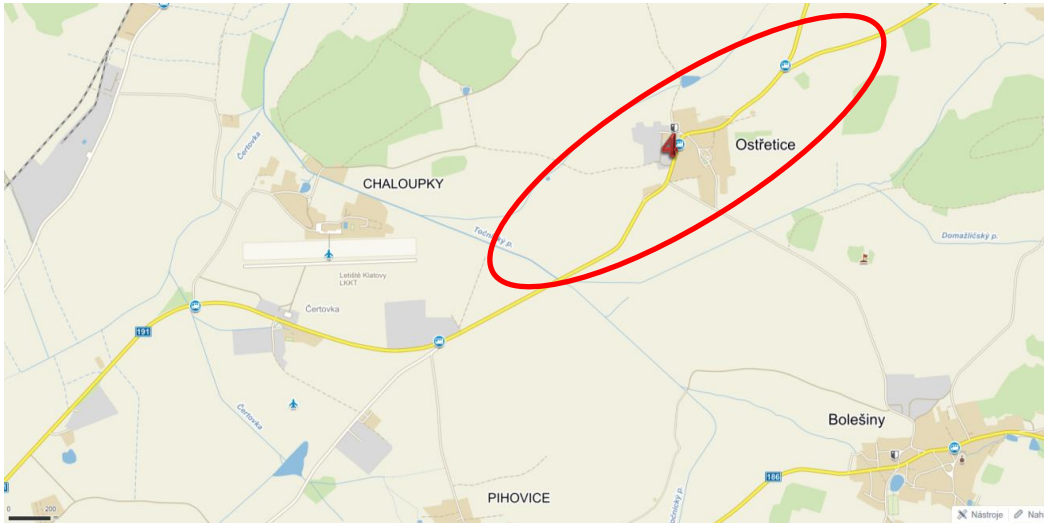
Soutok s Petrovickým potokem (obr. 22) - jedná se o území obhospodařované, na vodoteči je zatravněný pás sloužící jako ochrana. Označené území je bez doprovodné zeleně. Hospodářskou plodinou jsou převážně obilniny.

Z vyhodnocení vyplývá, že se jedná o území s minimálním zásahem, kromě doplnění doprovodné zeleně by byla vhodná v budoucnu i revitalizační opatření na toku (rozvolnění toku, hrázky, záhozy).



Obr. 22: Lokalita č. 3, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016)

V Ostřeticích (obr. 23)



Obr. 23: Přehledná mapa v okolí Ostřetic (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 4

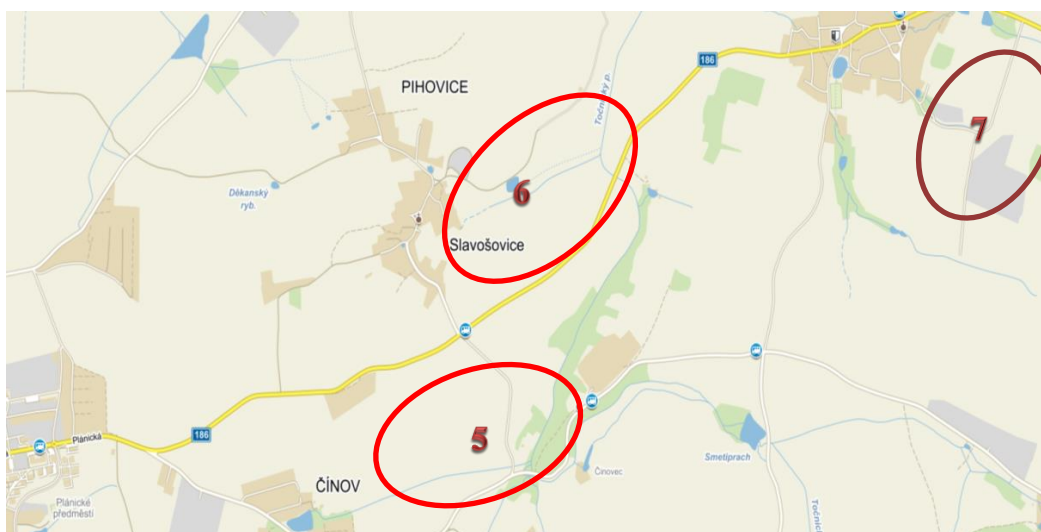
Bezejmenný přítok nad Ostřeticemi (obr. 24) – v horní části zatrubněná vodoteč, procházející převážně trvalým travnatým porostem. Ve spodní části je pak intenzivněji obhospodařované území zasahující až k vlastnímu toku. V celé délce se jedná o napřímený tok, bez přirozené vegetace.



Obr. 24: Lokalita č. 4, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Vzhledem k rozsahu území vzešel z vyhodnocení návrh na komplexní řešení, který je podpořen i intenzivním pěstováním kukuřice v okolí Ostřetic. Opatření by měla směřovat k zpomalení odtoku vody z území, ve spodní části přítoku i k zasakování a k ochraně proti smyvům půdy např. zatravnovací pásy. Doplnění zeleně v celé části přítoku. Vhodné může být i vytvoření další retenční plochy sloužící k zadržení povrchového odtoku.

Bolešiny a okolí (obr. 25)



Obr. 25: Přehledná mapa lokalit v okolí Bolešín (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 5

Přítok ze Slavošovic (obr. 26) – uměle napřímený přítok bez přírodních prvků, doprovodné zeleně. Hospodaření je intenzivní až na hranu vodoteče.

Z terénních průzkumů vzešel návrh na spojení s dalším kritickým místem, a to je přítok z Čínova. Obě území vyžadují komplexní řešení i z důvodu intenzivního pěstování kukuřice v okolí řešeného území. Opatření musí směřovat ke komplexní revitalizaci přítoků i vlastního toku. Přítoky zcela přetvořené člověkem, nemají žádné ekologické funkce, pouze rychle odvádějí vodu z území. Je třeba se zaměřit

na zadržení vody v krajině, a její zpomalení, smyv půdy a erozi. Taktéž je vhodné území doplnit o doprovodnou zeleň.



Obr. 26: Lokalita č. 5, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 6

Přítok z Čínova (obr. 27) - uměle napřímený přítok bez přírodních prvků, doprovodné zeleně. Hospodaření je intenzivní až na hranu vodoteče. Navržené opatření je vhodné spojit s předchozí lokalitou č. 5.



Obr. 27: Lokalita č. 6, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 7

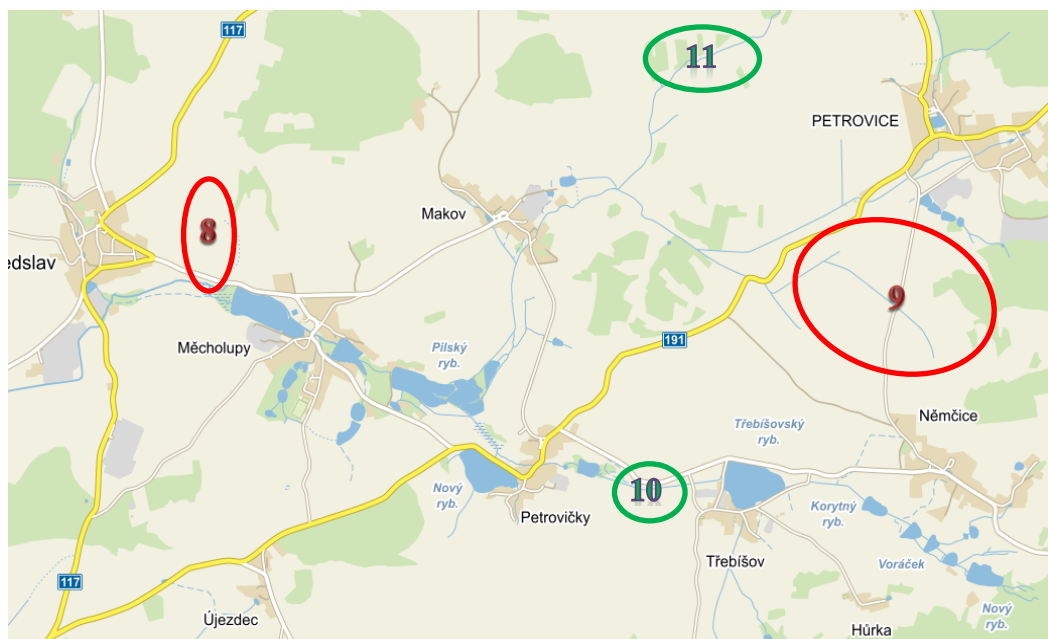
Bolešiny pozemkové úprava (obr. 28) – fungující provedená pozemková úprava.



Obr. 28: Lokalita č. 7, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

5.2.3 Vyhodnocení terénních průzkumů na Petrovickém (Měcholupském potoce) a Němčickém potoce

Předslav a Petrovice (obr. 29)



Obr. 29: Přehledná mapa lokalit v okolí Petrovic a Předslavy (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Prameniště nad rybníkem Dolní Rokos (obr. 30) - jedná se o území silně obhospodařované meliorované území nad soustavou rybníků s funkcí zadržetí vody v krajině. Při průzkumu bylo zjištěno, že v území došlo k porušení melioračních stok a v místě mělké prohlubně prosakuje voda. Území je nemožné zemědělsky obhospodařovat.

Z vyhodnocení vzešel návrh na komplexní řešení, a to z pohledu obnovy pramenné oblasti, která je dnes meliorována, zatravnění drah soustředěného odtoku a vyřešení sítě meliorací např. záslepky na drenážním potrubí, odkrytí části drénu, nasazení clony na drenážního potrubí, včetně stanovení managementu).



Obr. 30: Lokalita č. 8, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 9

Pod Petrovicemi (obr.31) – jedná se o zcela napřímenou vodoteč s částečnou doprovodnou zelení. Území je jednostranně intenzivně obhospodařováno, necitlivě až k hraně vodoteče. Z druhé strany území je rozsáhlá údolní niva protnutá komunikací spojující Petrovice a Petrovičky. Na vodoteč navazuje částečně sezonní svod (uměle napřímený) s bohatou doprovodnou zelení. Zhruba v polovině svojí délky se spojuje s vodotečí ústící do Petrovického (Měcholupského potoka) z prameniště nad komunikací směřující do Němčic. Z vyhodnocení vzešel návrh na komplexní řešení území i vzhledem k rozsahu území. Opatření by měla směřovat k obnově prameniště, k zadržetí vody v krajině, zpomalení odtoku (vytvoření

meandrů, hrázek). Dalším vhodným opatřením je obnovení původní historické cesty, která propojovala Petrovice a Makov.

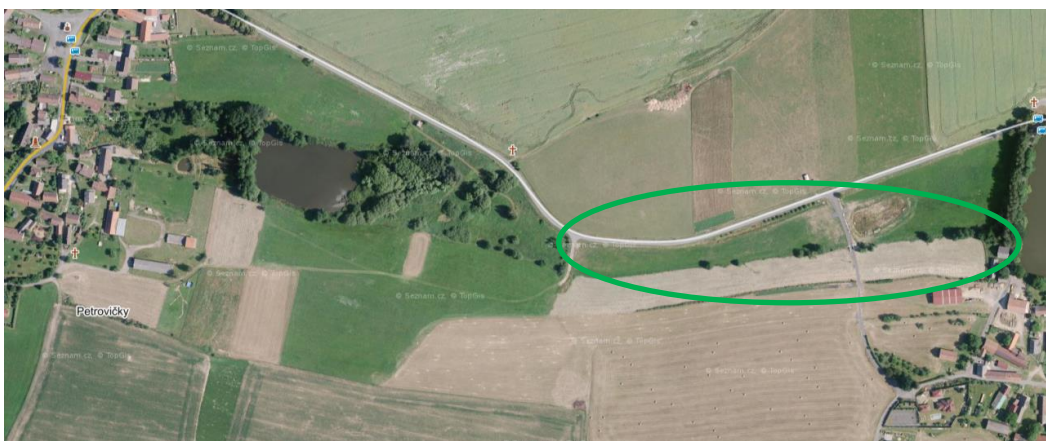


Obr. 31: Lokalita č. 9, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 10

Mezi Petrovičkami a Třebíšovem (obr. 31) – částečně napřímené koryto vodního toku, jednostranně intenzivně obhospodařované (obilniny), z druhé strany jsou trvalé travní porosty. Ze severní strany chybí ochranné pásmo vodního toku a doprovodná zeleň.

Na základě vyhodnocení lze navrhnout jednoduchá opatření např. vymezení zatravněného pásma bez intenzivního hospodaření v minimální šířce a doplnění doprovodné zeleně, a dále opatření ke zpomalení povrchového odtoku např. hrázky, stupně nebo kamenné záhozy na toku.



Obr. 31: Lokalita č. 10, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Lokalita č. 11

Zalesnění nad Makovem (obr. 32) – přirozeně meandrující vodní tok, z jedné strany intenzivněji obhospodařovaný, zemědělskou plodinou je obilí. Orná půda nelogicky zabíhá do ploch lesa, což komplikuje technologii hospodaření.

Z vyhodnocení bylo navrženo opatření ve dvou variantách. Jednou z možností je zatravnění a využití jako pastva k již funkční ohradě místní farmy, druhou je zalesnění. Zalesnění se jeví jako výhodnější varianta, dojde k vytvoření ucelené plochy vhodné pro lesní obhospodařování, zároveň les bude dostatečnou ochranou před splachem z poměrně svažitéch pozemků, zlepší objemový povrchový odtok a tím zvýšení retence vody v krajině.



Obr. 32: Lokalita č. 11, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

5.2.4 Vyhodnocení terénních průzkumů na Čertovce

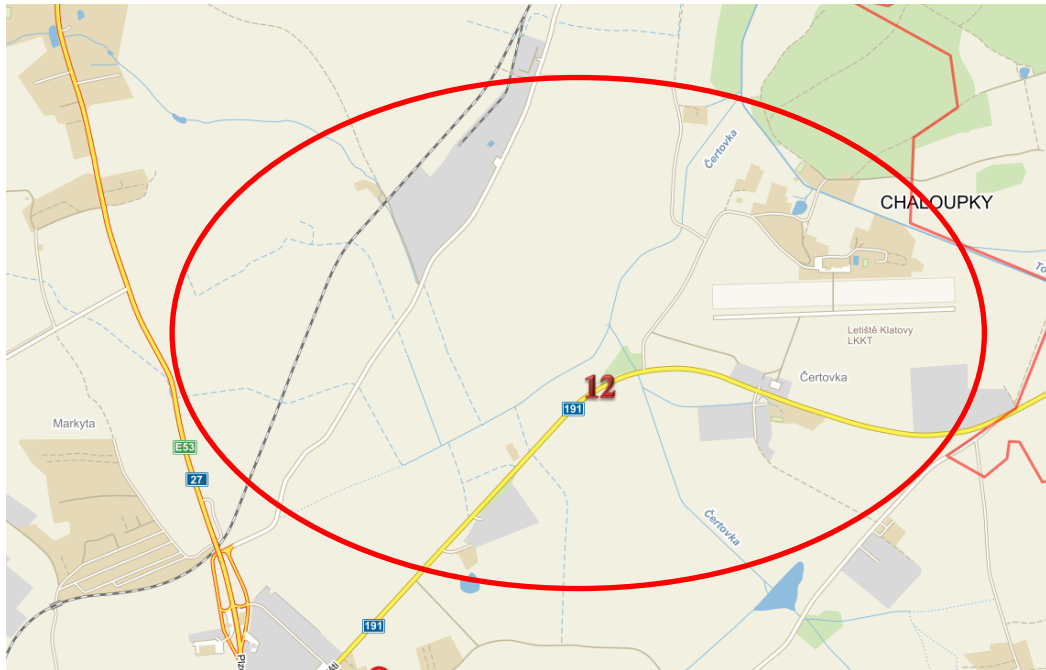
Chaloupky (obr. 33 a 34)

Lokalita č. 12

Napřímené vodní příkopy, místy sezonního charakteru, s intenzivním hospodařením až na hranu vlastního toku, bez doprovodné zeleně. Území je bez jakékoliv přírodní složky.

Z vyhodnocení vzešel návrh na komplexní řešení celého přítoku Čertovky, a to s ohledem na zadržení a zpomalení povrchového odtoku z daného území,

revitalizaci všech přítoků, vytvoření ochranných pásem bez intenzivního hospodaření, doplnění vhodné doprovodné zeleně.



Obr. 33: Přehledná mapa Klatovy - Chaloupky (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

Dalším opatřením je propojení lomu u Klatov a prostoru letiště. Propojení těchto dvou míst s městem Klatovy může přinést do uvedené lokality turismus např. pěší, cykloturistiku, agroturistiku.

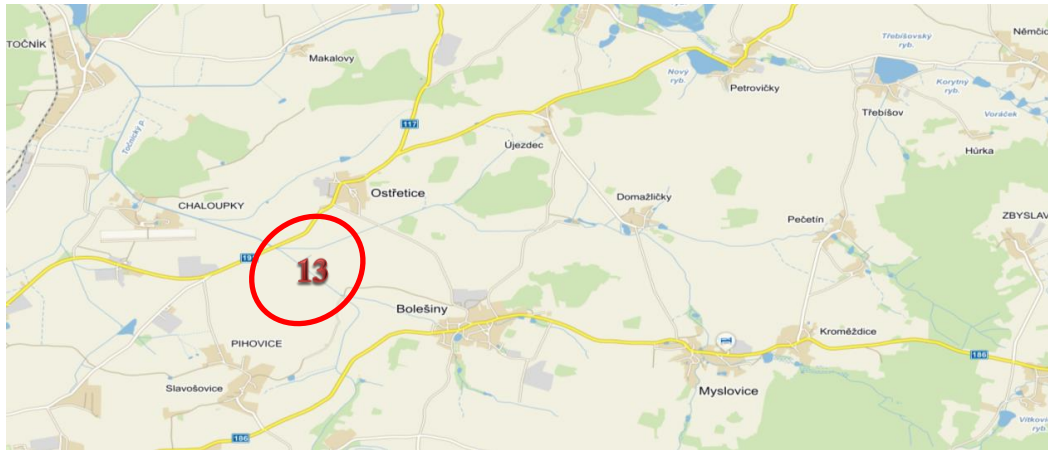
Je pravděpodobné, že se jedná významný zdroj znečištění Točnického potoka i řeky Úhlavy neboť se jedná o krajinařsky nefunkční část území.



Obr. 34: Lokalita č. 12, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

5.2.5 Vyhodnocení terénních průzkumů na Domažličském potoce

Ostřetice



Obr. 35: Přehledná mapa v okolí Ostřetice (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016)

Lokalita č. 13

Soutok Točnického a Domažlického potoka (obr. 35 a 36) – jedná se o typické napřímení dvou toků. Soutok je nepřirozený, s minimem přírodních a ochranných prvků.

Z vyhodnocení bylo navrženo komplexní řešení z důvodu krajinářského významu soutoku. Opatření by měla být směřována na zpomalení odtoku vod z území a vyústit v revitalizaci toku včetně doplnění břehových porostů.



Obr. 36: Lokalita č. 13, detail (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

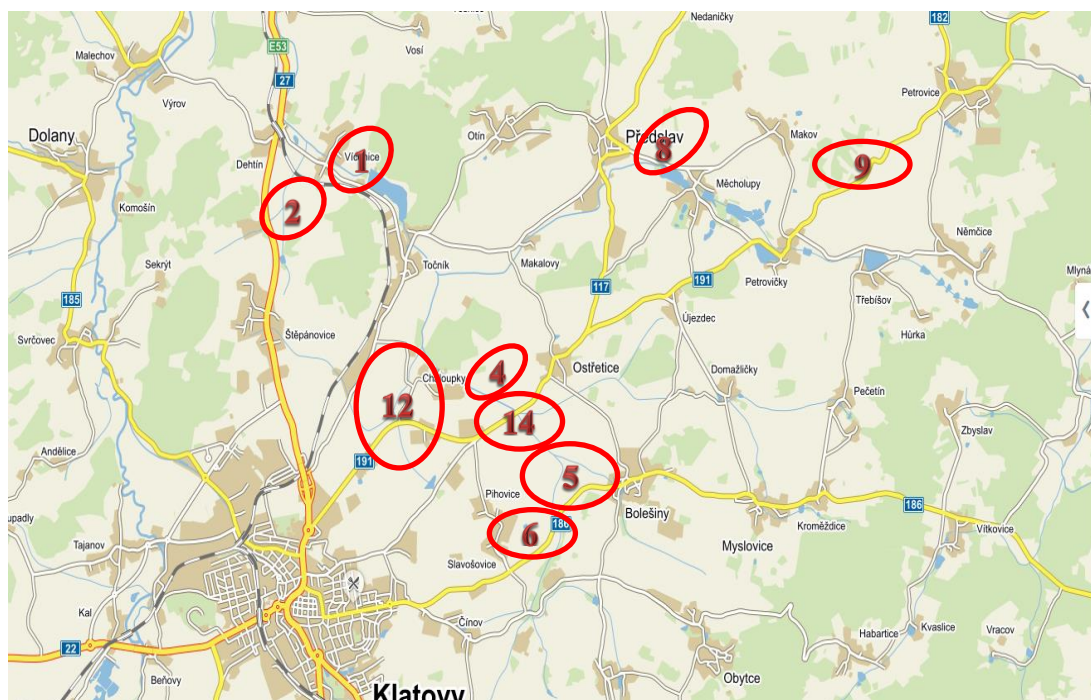
5.2.6 Shrnutí terénních průzkumů

Už při terénních průzkumech bylo patrné, že nejproblematictějším místem celého Točnického potoka je přítok Čertovka (lokality č. 12). Důvodem byl rozsah území, intenzita hospodaření (v roce 2016 bylo v území maximálně využito pro pěstování kukuřice) a v podstatě žádné zastoupení přírodních složek (nefunkčnost celého přítoku).

Další problematickou partií toku je oblast mezi Ostřenicemi a Bolešínami (lokality 14, 5, 6). Zde se se jedná o uměle napřímené koryto vodního toku, často bez doprovodné zeleně, velmi intenzivně obhospodařované až k samému okraji toku.

Výrazným problémem jsou i bezejmenné přítoky do potoků. V podstatě se jedná o stejný problém jako u přítoku Čertovka. Spíše než vodní tok je možné přítoky charakterizovat jako umělé příkopy bez schopnosti zadržet a zasakovat povrchové vody, necitlivě zemědělsky využívané pozemky až na hranu příkopu, bez břehových porostů.

Shrnutí terénních průzkumů problematických míst je zakreslené na obr. 37.



Obr. 37: Souhrnná mapa problémových míst z terénních průzkumů (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).

5.3 Metodika vyhodnocení a výběru katastrálních území

5.3.1 Metodika

Cílem daného úkolu je vyhodnocení jednotlivých kritérií a stanovení seznamu prioritních katastrálních území, kde je vhodné zahájit pozemkové úpravy.

1. Vytvoření seznamu katastrálních území z mapových podkladů

Mapové podklady

<http://mapy.kr-plzensky.cz/gis/katastr/>

<http://nahliznidokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>

Přehled katastrálních území: Kokšín, Dehtín, Vícenice, Točnick, Kydliny, Ostřetice, Bolešiny, Slavošovice u Klatov, Hoštice u Mochtína, Domažličky, Pečetín, Makov, Předslav, Měcholupy u Předslavy, Petrovičky u Předslavy, Třebíšov, Němčice u Klatov, Petrovice u Měčina, Bíluky, Kroměždice, Myslovice, Štěpánovice u Klatov, Obytce, Újezdec u Měcholup.

2. Ověření aktuálního stavu pozemkových úprav ve výše uvedených katastrálních území. Přehledná mapa všech PÚ je v příloze č. 7.

Ověření dat na Krajském pozemkovém úřadu pro Plzeňský kraj, pobočka Klatovy (jednání dne 3. 1. 2017 a 5. 1. 2017).

Výstupem je přehledná **tabulka řešící aktuální stav pozemkových úprav** pro každé katastrální území.

Mapové podklady

<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/PU/Prehled/>

3. Provedení a ověření výběru kritérií, která vycházela z Buriana et al. (2011), Mazína (2006) a Státního pozemkového úřadu (2016).

Výstupem je **přehledná tabulka hodnotících kritérií ve vztahu ke katastrálním územím.**

5.3.2 Vybraná kritéria

1. Provedení pozemkových úprav – do tabulky byla zanesena pouze ta katastrální území, kde neproběhla pozemková úprava a dále katastrální území, kde jsou komplexní úpravy zahájené, ale žádné kroky nejsou v současné době činěny.

Mapové podklady:

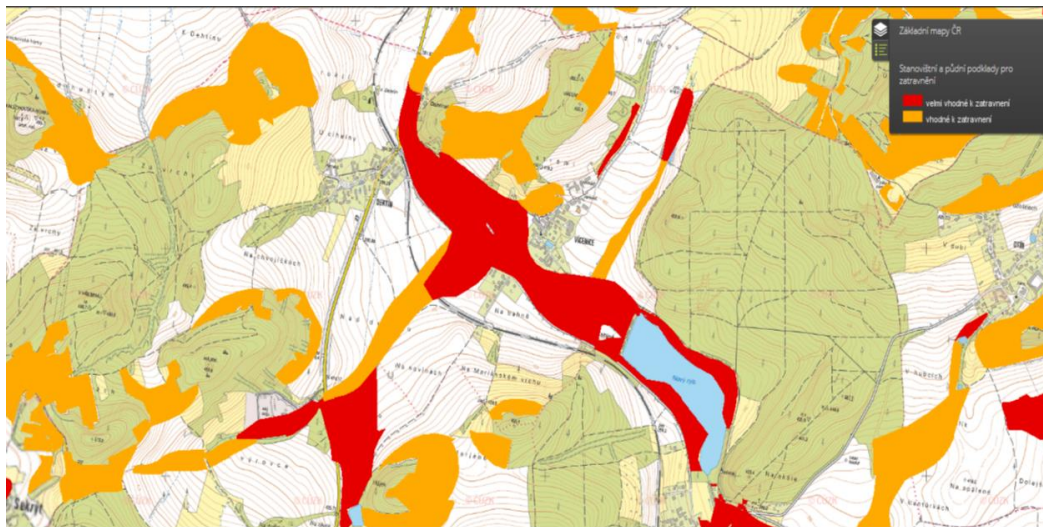
<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/PU/Prehled/>

Návrh opatření vycházející z vyhodnocení terénních průzkumů - viz kap. 5. 2.

2. Návrhy na zatravnění – jedná se o vyhodnocení opatření k ochraně zemědělského půdního fondu navržené Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půd, v. v. i. V mapových podkladech (obr. 38) jsou zaneseny pozemky velmi vhodné a vhodné k zatravnění.

Mapové podklady:

<http://mapy.vumop.cz/>



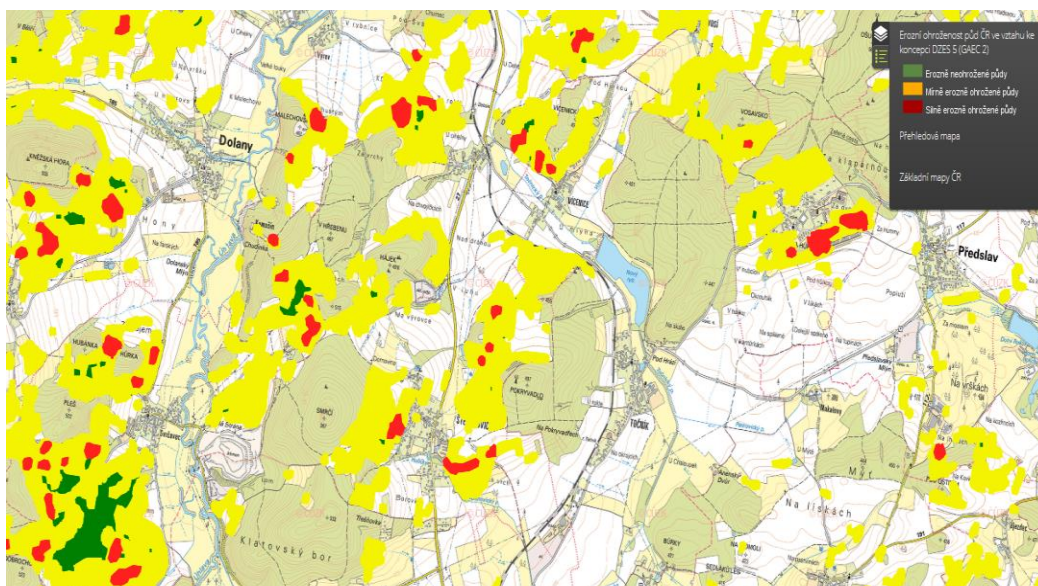
Obr. 38: Mapy zatravnění v lokalitě Vácenice (VÚMOP, 2017).

Poznámka: V lokalitě Bolešiny se navržené zatravnění (dle VÚMOP) shoduje s navrženým opatřením č. 5 a 6 vycházející z vyhodnocení terénního průzkumu. To stejné platí v lokalitě Klatovy, kde se navržené zatravnění v lokalitě Čertovky shoduje s navrženým opatřením č. 12.

3. Vodní eroze - jedná se o vyhodnocení erozní ohroženosti půd vycházející z mapových podkladů Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd, v. v. i. V mapových podkladech (obr. 39) jsou zaneseny pozemky jako erozně neohrožené, mírně erozně ohrožené a silně erozně ohrožené. Nejvyšší hodnoty jsou zaneseny do tabulky.

Mapové podklady:

<http://mapy.vumop.cz/>



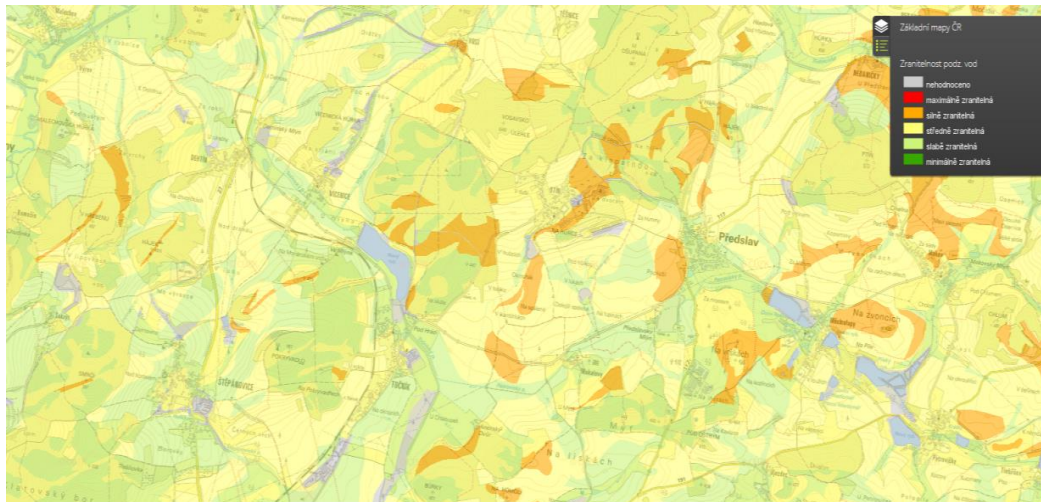
Obr. 39: Mapy vodní eroze v lokalitě Víčovice (VÚMOP, 2017).

Poznámka: v Klatovech v části Štěpánovice je ohrožena vodní erozí významná část obce, stejně tak Čínov je významně ohrožen. Mezi další významně postižené území patří Myslovice a Bolešiny.

3. Zranitelnost podzemních vod - jedná se o vyhodnocení zranitelnosti erozní podzemních vod vycházející z mapových podkladů Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd, v. v. i. V mapových podkladech (obr. 40) jsou pozemky rozlišeny jako maximálně zranitelné, silně zranitelné, středně zranitelné, slabě zranitelné a minimálně zranitelné. Na území Točnického potoka převažují pozemky středně a slabě zranitelné.

Mapové podklady:

<http://mapy.vumop.cz/>



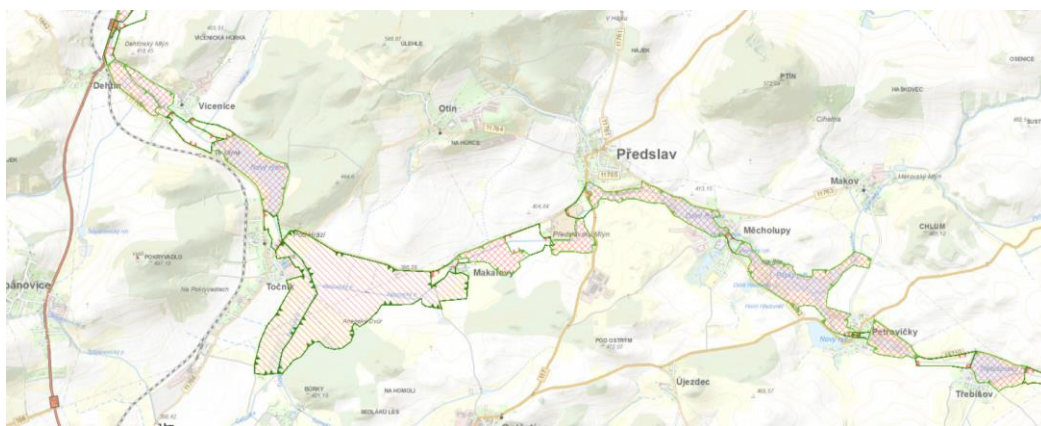
Obr. 40: Mapy zranitelnosti podzemních vod v lokalitě Předslav (VÚMOP, 2017).

4. ÚSES – územní systém ekologické stability – vyhodnocení skladebných částí ÚSES vycházející z podkladů Plzeňského kraje (obr. 41) a územních plánů obcí (ÚSES je povinnou součástí územního plánu a je zakreslen v hlavním výkresu). Byla vyhodnocena úroveň ÚSES (lokální, regionální), a funkčnost (funkční, nefunkční).

Poznámka: na základě vyhodnocení terénního průzkumu bylo navrženo opatření č. 1 ve Vícenicích, které se shoduje s vymezením nefunkčního lokálního biokoridoru.

Mapové podklady

<http://mapy.kr-plzensky.cz/gis/uses/>



Obr. 41: Příklad mapy ÚSES v lokalitě Předslav (Plzeňský kraj, 2017).

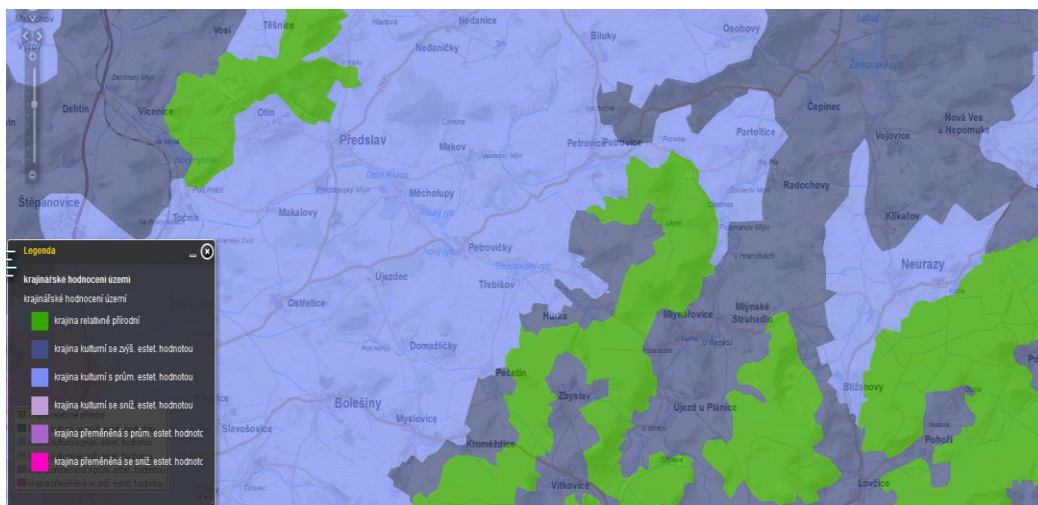
Podpůrné podklady pro hodnocení

Krajinářské hodnocení - vyhodnocení kategorizace krajiny dle její hodnoty z pohledu krajinného rázu a krajinné kompozice vycházející z mapových podkladů Plzeňského kraje (obr. 42). Podle těchto podkladů je území kraje rozděleno do ploch v kategoriích 1 až 6, přičemž označení 1 je nejvyšší a označení 6 nejnižší hodnota krajiny.

Poznámka: Točnick, Vícenice, Kromězdice, část obce Pečetín jsou zařazeny podle krajinářského hodnocení do krajiny relativně přírodní (kategorie 1). Část obce Točnick, část obce Kromězdice Dehtín, Vícenic, Pečetín, Němčice jsou zařazeny do krajiny kulturní se zvýšenou estetickou hodnotou (kategorie 2). Ostatní obce jsou v kategorii krajiny kulturní s průměrnou krajinnou hodnotou (kategorie 3).

Mapové poklady:

http://mapy.kr-plzensky.cz/gis/parky_hodnoceni/



Obr. 42: Příklad mapy krajinářské hodnocení v lokalitě Předslav (Plzeňský kraj, 2017)

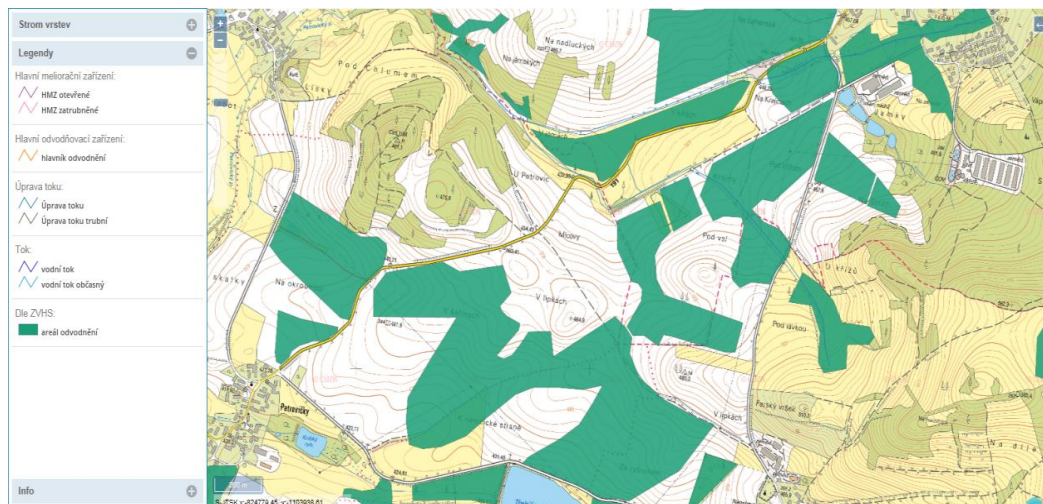
Odvodnění, meliorace – vyhodnocení rozsahu odvodnění dle mapových podkladů Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd, v. v. i. (obr. 43).

Významná část pozemků je kolem Točnického potoku odvodněna. Všechna navržená opatření vycházejících z místních šetření se shodují s pozemky, které byly historicky odvodněny a meliorovány. Odvodnění pozemků není zahrnuto do tabulky jako hlavní

hodnotící kritérium, přestože je významným prvkem při řešení vodního režimu v krajině. Důvodem je fakt, že v území Točnického potoka neexistuje katastr, kde odvodnění není a vyhodnocovat jej v tomto případě nemá smysl. Mezi nejvíce zasažené území patří obce Vícenice, osada Chaloupky (součást Klatov), Hoštice a Hoštičky, Předslav, Petrovice, Třebíšov, Ostřetice.

Mapové podklady

<http://meliorace.vumop.cz/?core=app>



Obr. 43: Příklad mapy odvodnění pozemků v lokalitě Petrovičky (VÚMOP, 2017)

5.3.3 Opatření a vegetace

Opatření

Jednotlivá opatření pro vybraná katastrální území byla stanovena zejména za účelem zadržení vody v krajině, dále vedou ke stabilizaci vodních poměrů, k podpoře samočisticí funkce toku a k infiltraci vody. Opatření vycházela z mapových podkladů uvedených v kapitole 5. 3 a terénních průzkumů.

Pro každé vybrané území byla zpracována tabulka zasažených půdních bloků včetně konkrétních navržených změn. Zároveň byl tabulkově zpracován souhrnný přehled jednotlivých opatření včetně rozsahu těchto opatření. Byl vytvořen přehled parcelních čísel dotčených pozemků.

Navržená opatření byla zakreslena v programu AutoCAD 2013 do katastrálních map. Výsledný výkres zahrnuje situaci 1:500 nebo 1:1000 a schéma vytvořené na podkladě leteckého snímku.

Vegetace

Na základě údajů o stanovištních podmínkách v území, terénních průzkumů a klíče (Löw, 1995 a Černý at al., 2013) byla stanovena skupina typů geobiocénů. Jako **skupina geobiocénů** byla určena *Fraxinus-alneta superiora* (**jasanové olšiny vyššího stupně**) 4-5 BC-C (4) 5a).

Charakteristikou ekotopu jsou užší údolní nivy středních toků řek, potoční nivy a prameniště v pahorkatinách, vrchovinách a hornatinách obvykle v nadmořských výškách 350–600 m. Z hlediska místního klimatu se jedná o chladnější polohy s častým výskytem mlh a pozdních i raných mrazů. Obvykle se jedná o inverzní polohy nebo mrazové kotliny. Podloží obvykle tvoří štěrkopískový překrytý různě mocnou vrstvou písčitohlinitých až hlinitých nivních sedimentů. V přirozených podmínkách dochází v jarním období ke krátkodobému zaplavování, v průběhu roku hladina podzemní vody kolísá, obvykle mezi 0,5–1,5 m, zpravidla bývá kolem 1 m hluboko. Půdy jsou minerálně dobře zásobené, propustné a po poklesu vody dobře provzdušněné. Převažují nivní půdy (typické i glejové), na prameništích humózní gleje.

Přírodní stav biocenóz

Stromové patro tvoří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) s příměsí vrby křehké (*Salix fragilis*), vrba bílá (*Salix alba*) a jejich kříženci, vzácněji i topol černý (*Populus nigra*) a topol osika (*Populus tremula*). Dále se může vyskytovat olše šedá (*Alnus incana*), střemcha obecná (*Padus avium*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*).

V keřovém patře rostou: vrba jíva (*Salix caprea*), na březích vrba nachová (*Salix purpurea*), vrba trojmužná (*Salix triandra*), vrba košíkářská (*Salix viminalis*), vrba popelavá (*Salix cinerea*), vrba ušatá (*Salix aurita*), dále bez černý (*Sambucus nigra*)

i bez červený (*Sambucus racemosa*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*), krušina olšová (*Frangula alnus*), kalina obecná (*Viburnum opulus*), z horských poloh sestupují růže převislá (*Rosa pendulina*) a zimolez černý (*Lonicera nigra*). Častá je liána chmel otáčivý (*Humulus lupulus*).

Mapové podklady

<https://mapy.cz/zakladni/>

<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

<http://mapy.kr-plzensky.cz/gis/>

6. Výsledky práce, vyhodnocení území

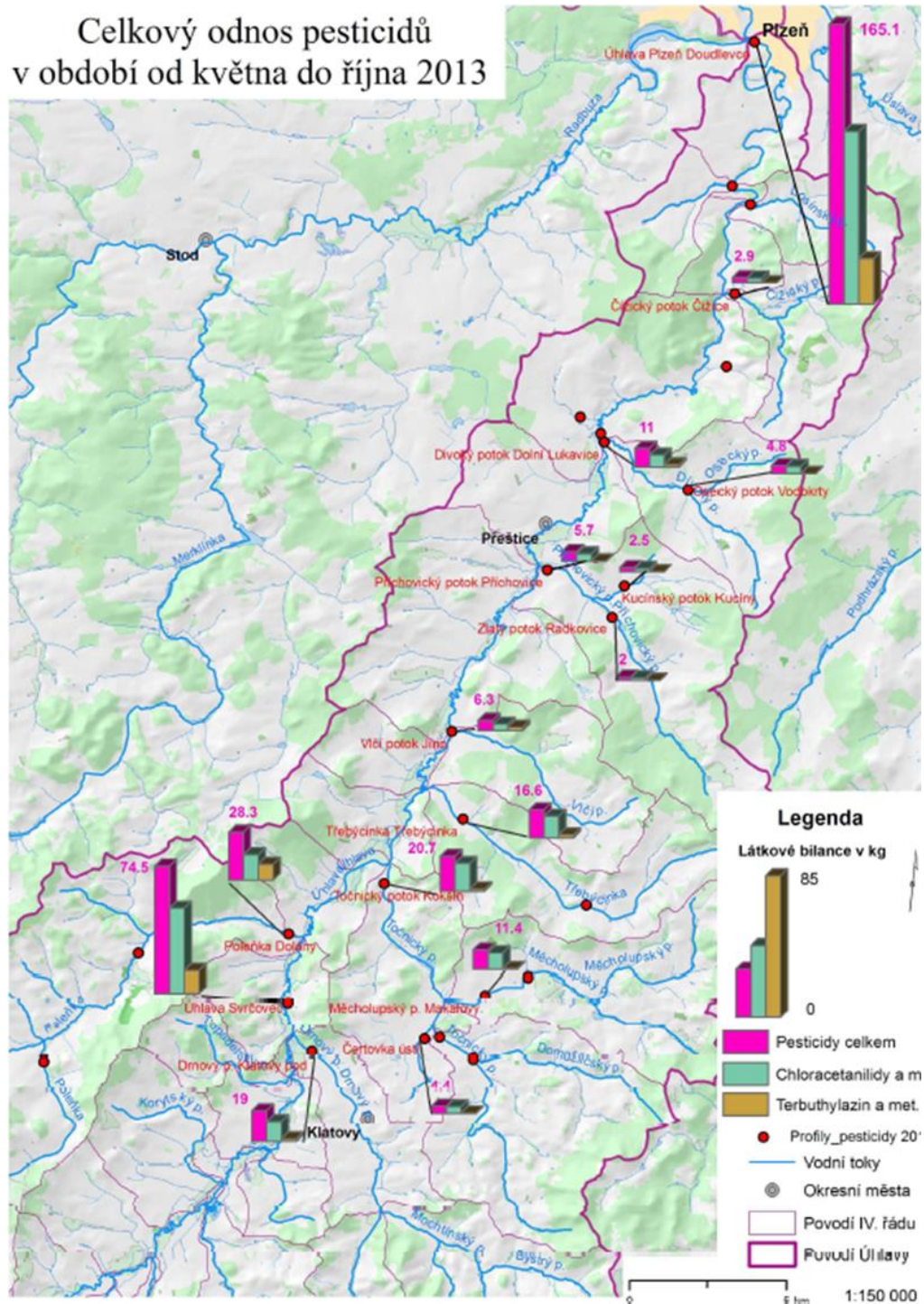
6.1 Vyhodnocení bilanční analýzy látkového odnosu pesticidů

V období květen – říjen 2012 byl v povodí řeky Úhlavy proveden vyhledávací monitoring se zaměřením na identifikaci výskytu pesticidních látek ve vodě. Na 17 vybraných profilech bylo provedeno vzorkování a byla prokázána vysoká sezonní zátěž některých částí řeky Úhlavy pesticidními látkami. Zároveň byla potvrzena závislost růstu koncentrace pesticidů ve vodě na intenzitě dešťových srážek. Mezi nejčastější pesticidní látky nalezené ve vodě patřily terbutylazin, acetochlor, alachlor, metachlor, metazachlor, metachlor formy OA a ESA a některé další látky např. insekticid DEET (Povodí Vltavy, 2012).

V období květen – říjen 2013 byl proveden další podrobný a vyhledávací monitoring, tentokrát zaměřený více na dílčí mikropovodí přítoků řeky Úhlavy. Na 26 profilech byly provedeny odběry vzorků. Mezi nejčastěji nalezené látky patřily již výše zmíněné pesticidy a dále deriváty kyseliny močové, metabolity vybraných pesticidů (atrazin, alachlor, acetochlor...) a glyfosát (účinná látka přípravku Roundup) respektive jeho metabolit AMPA. Na základě analýz byla stanovena povodí, která jsou rozhodující jako zdroj znečišťujících látek pro vlastní řeku Úhlavu. V roce 2013 byla poprvé stanovena bilanční analýza odnosu pesticidních látek z povodí, kterou provedlo Povodí Vltavy, s. p. Z bilanční analýzy vyplynulo, že zásadní vstup pesticidů do řeky Úhlavy je zejména za zvýšených průtoků v období aplikací pesticidních látek, tím byla **potvrzena závislost růstu koncentrace pesticidů ve vodě na intenzitě dešťových srážek**. Z bilanční analýzy (obr. 44) dále vyplynulo, že z povodí řeky Úhlavy v období od května do října 2013 odteklo přibližně 165 kg měřených pesticidních látek, z toho cca 112 kg pesticidních látek patří do skupiny chloracetanilidů a 27 kg do skupiny terbuthylazinu (Povodí Vltavy, 2013).

S využitím podkladů ÚKZÚZ (množství a druhy aplikací pesticidních látek v dílčích povodích přítoků řeky Úhlavy) a v kombinaci s podklady bilanční analýzy byl proveden orientační výpočet podílu odnesených pesticidů zpracovatelem monitoringu Povodím Vltavy s. p., jež zjistil, že z aplikovaného množství celkových

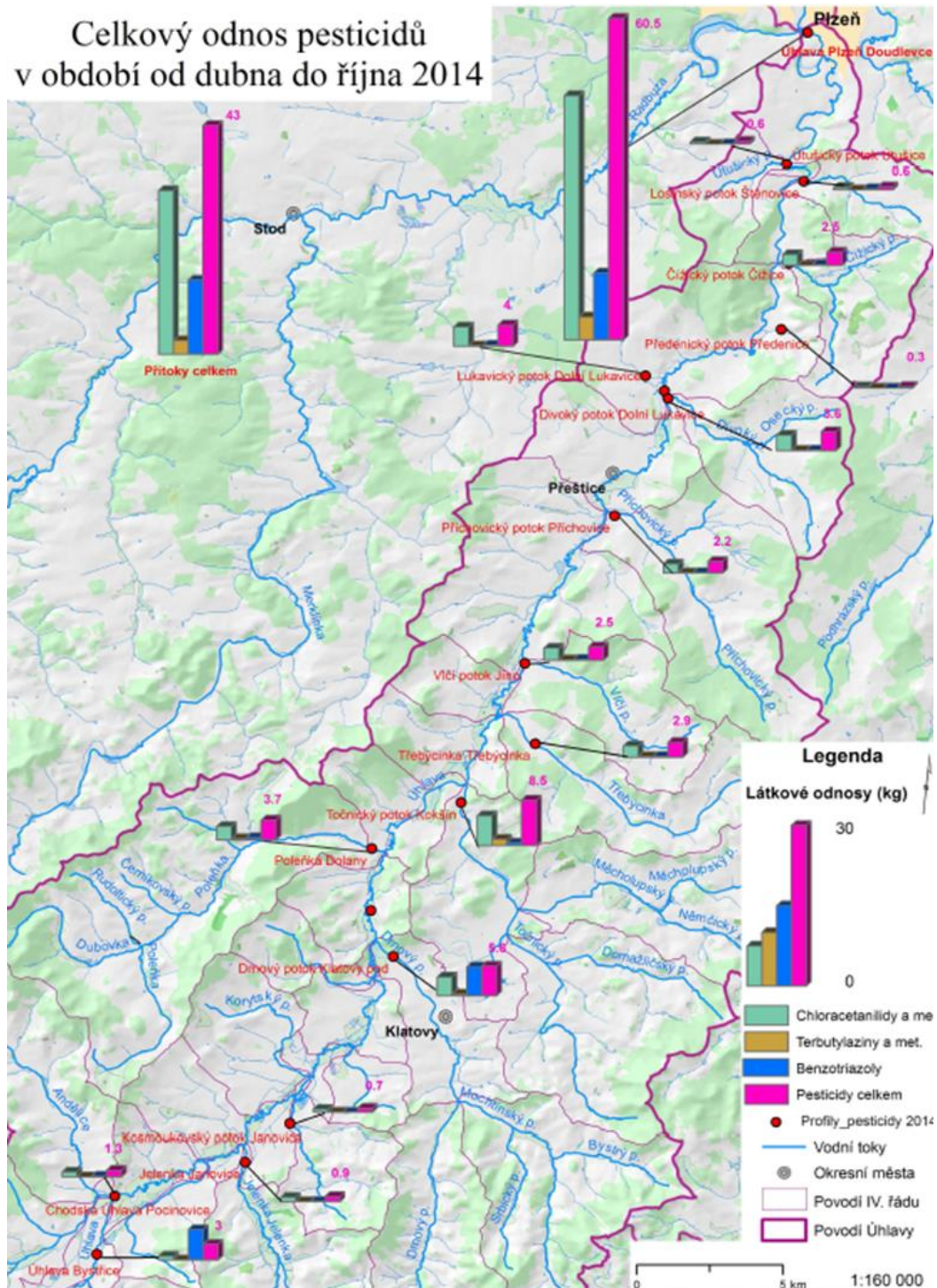
látek 1961 kg bylo do toku Úhlavy vyplaveno ve sledovaném období roku 2013 cca 3,8 % těchto látek respektive jejich metabolitů.



Obr.44 : Celkový odnos pesticidů v roce 2013 (Povodí Vltavy, 2013).

V období duben až říjen 2014 byl proveden třetí monitoring zaměřený na potvrzení výsledků z období roků 2012 a 2013. Na vybraných 19 profilech byly provedeny odběry, a dále bylo provedeno měření průtoků s cílem použít tato data pro přesnější

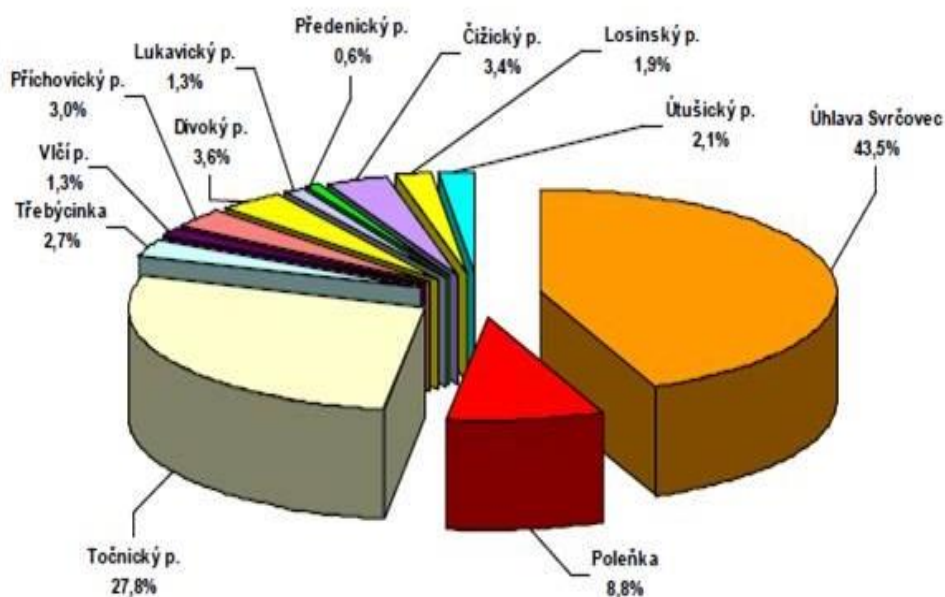
hmotnostní bilanci pesticidních látek. Nálezy v 2014 byly výrazně nižší, ale z kvalitativního pohledu byly shodné s předchozími roky. Důvodem byl nízký úhrn srážek v první polovině roku 2014. Roky 2013 a 2014 byly odlišné v celkovém množství proteklé vody, viz dále stručné shrnutí.



Obr. 45: Celkový odnos pesticidů v roce 2014 (Povodí Vltavy, 2014).

Analýza látkového odnosu potvrzuje, že **zásadní podíl na celkové sezonní bilanci pesticidů mají zvýšené průtoky v období aplikací těchto látek**. V roce 2014 vyplynulo z bilanční analýzy (obr. 45), že z povodí Úhlavy oteklo přibližně 81 kg pesticidních látek, z toho 45 kg pesticidních látek patří do skupiny chlorocetanilidů a dále 20,5 kg glyfosátu s metabolitem AMPA a 4 kg terbutylazinu.

V období duben až říjen 2015 byl proveden poslední monitoring. Na vybraných 13 profilech byly provedeny odběry, a dále bylo provedeno měření průtoků s cílem použít tato data pro přesnější hmotnostní bilanci pesticidních látek v povodí řeky Úhlavy (výsledky obsahuje obr. 46). Stejně tak jako v roce 2014 se ukázalo, že kvalitativní nálezy odpovídají nálezům s předchozích let, ovšem kvantitativně jsou v roce 2015 nižší, neboť v sledovaném období bylo odneseno pouze 14 kg pesticidních látek. Důvodem je nízký úhrn srážek, a tím spojené omezené vymývání pesticidů z půdy. Nejčastějšími látkami nalezenými v terbutylazinu se svými deriváty a repeletní látka DEET a dále metabolity atrazinu a herbicid bentazon (Povodí Vltavy, 2015).



Obr. 46: Dílčí příspěvky toků na bilanci látkové odnosu celkového množství pesticidních látek v roce 2015 (Povodí Vltavy 2015).

Stručné shrnutí monitoringů

Roky 2013-2015 byly významně odlišné v celkovém množství proteklé vody. V roce 2013 proteklo v profilu Doudlevice (poslední měřený profil) 155 mil. m³ vody, v roce 2014 to bylo 82 mil. m³ a v roce 2015 to bylo ještě méně 41 mil. m³. Naopak v letech 2013 a 2014 ovlivnily celkový průtok a odnos pesticidních látek jarní povodně.

V roce 2013 bylo odneseno řekou 165 kg pesticidních látek, v roce 2014 to bylo 81 kg a v roce 2015 jen 14 kg. Důvodem takového výsledku byly hydrologické podmínky v jednotlivých letech.

Podle metodiky bylo provedeno porovnání jednotlivých přítoků na základě bilanční analýzy látkového odnosu pesticidů. Přehled znečištěných toků je uveden v tabulkách č. 3, 4 a na obr. 47.

2012	2013	2014	2015
Útušický	Osecký	Útušický	Útušický
Drnový		Losinský	Losinský
Čížický		Předenicový	Předenicový
Měcholupský		Vlčí	Vlčí
Točnický		Třebícinka	Třebícinka
		Příchovický	

Tab. 3: Středně znečištěné přítoky (Svobodová, 2016).

2012	2013	2014	2015
Losinský	Poleňka	Točnický	Točnický
Třebícinka	Točnický	Drnový	Poleňka
Osecký –Divoký	Drnový	Divoký	Příchovický
Poleňka	Třebícinka	Poleňka	Čížický
Příchovický	Divoký	Lukavický	Divoký
	Vlčí		
	Příchovický		

Tab. 4: Silně znečištěné přítoky (Svobodová, 2016).



Obr. 47: Přítoky Úhlavy u nichž bylo zjištěno znečištění pesticidy v letech 2012-2015 (Povodí Vltavy 2015).

Poznámka: plná červená čára značí silně znečištěné toky dle tabulky č. 4, tečkovaná čára značí středně znečištěné toky dle tabulky č.3.

Závěr:

Z tabulek č. 3 a 4 je patrné pravidelně se opakující silné znečištění u přítoků Točnický potok, Poleňka, Divoký potok (šedivě označeno).

Pro další práci byl vybrán Točnický potok, který byl posouzen jako reprezentativní ve vztahu k cílům práce.

6.2 Stanovení priorit a vyhodnocení katastrálních území Točnického potoka

Přehled katastrálních území: Kokšín, Dehtín, Vícenice, Točník, Kydliny, Ostřetice, Bolešiny, Slavošovice u Klatov, Hoštice u Mochtína, Domažličky, Pečetín, Makov, Předslav, Měcholupy u Předslavy, Petrovičky u Předslavy, Třebíšov, Němčice u Klatov, Petrovice u Měčina, Bíluky, Kroměždice, Myslovice, Štěpánovice u Klatov, Obytce, Újezdec u Měcholup.

Stav pozemkových úprav a porovnání k. ú. podle hodnotících kritérií je uvedeno v tab. 5 a 6.

Katastrální území	Stav pozemkové úpravy	Doplňující informace
Kokšín	JPÚ	JPÚ – protipovodňové opatření zahájená v r. 2003 Zapsaná do KN v r. 2004
Dehtín	Není	-
Vícenice	Není	-
Točník	Není	-
Kydliny	KPÚ	Zahájená v r. 2010
Ostřetice	KPÚ	Zahájená v r. 1996 Zapsaná do KN v r. 2002
Bolešiny	KPÚ Bolešiny – jihovýchodní část	Zahájená v r. 2008 Zapsaná do KN v r. 2015 Bolešiny jihovýchodní část – protipovodňové opatření Zahájená v r. 2004 Zapsaná do KN v r. 2008
Slavošovice u Klatov	Není	-
Hoštice	Není	-
Domažličky	Není	-
Pečetín	Není	-
Makov	JPÚ –přiděly KPÚ	JPÚ zahájená v r. 2004 Zapsaná v r. 2005 Zahájená v r. 2007
Měcholupy u Předslavy	KPÚ	Zahájená v r. 2017
Předslav	KPÚ	Zahájená v r. 2017
Petrovičky u Předslavy	Není	-
Němčice u Klatov	KPÚ	Zahájená v r. 2010
Třebíšov	KPÚ	Zahájená v r. 1998 Zapsaná v r. 2003

Katastrální území	Stav pozemkové úpravy	Doplňující informace
		Protipovodňová opatření Protierozní opatření
Petrovice	KPÚ	Zahájena v r. 2008
Bíluky	KPÚ	Zahájena v r. 2008
Kroměždice	KPÚ	Zahájena v r. 2008
Myslovice	KPÚ	Zahájena v r. 2007
Štěpánovice u Klatov	KPÚ	Zahájena v r. 2008 Zapsaná do KN v r. 2014 Protipovodňová opatření
Obytce	KPÚ	Zahájena v r. 2008
Újezdec u Měcholup	Není	-
Otín u Točnicku	KPÚ	Předpokládané zahájení 1. 1. 2019

Tab. 5: Stav pozemkových úprav k 1. 1. 2017.

Katastrální území	PÚ	návrh opatření	Zatrávňení	eroze vodní	zranitelnost podzemních vod	ÚSES
Dehtín	Není	Ano	Velmi vhodné k zatrávňení	Část území	Slabě – středně	Převažuje návrh ÚSES
Vícenice	Není	Ano	Velmi vhodné k zatrávňení (shoda z návrhem opatření č. 1 i č. 2)	Významné ohrožení	Slabě – středně	Lokální/ regionální. ÚSES převažuje funkční
Točnick	Není	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Není	Slabě – středně	Lokální/regionální ÚSES funkční z 50%
Kydliny	KPÚ	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Část území	Slabě – středně	Lokální ÚSES funkční
Slavošovice u Klatov	Není	Ano	Velmi vhodné k zatrávňení (shoda z návrhem opatření č. 5)	Není	Slabě – středně	ÚSES nenavržen
Hoštice	Není	Ne	Vhodné k zatrávňení	Významné ohrožení	Středně-silně	Lokální ÚSES funkční
Domažličky	Není	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Část území	Středně-silně	Lokální ÚSES funkční
Pečetín	Není	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Významné ohrožení	Středně-silně	Lokální ÚSES funkční
Makovy	JPÚ a KPÚ	Ne	Ne	Není	Středně-silně	Lokální/regionální ÚSES převažuje nefunkční
Měcholupy u Předslavy	KPÚ	Ano	Velmi vhodné k zatrávňení	Není	Středně-silně	Lokální. /regionální ÚSES funkční
Předslav	KPÚ	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení (shoda z návrhem opatření č. 8)	Není	Středně-silně	Lokální/regionální. ÚSES z 50% funkční
Petrovičky u Předslavy	Není	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Není	Středně-silně	Lokální/regionální ÚSES funkční

Katastrální území	PÚ	návrh opatření	Zatrávňení	eroze vodní	zranitelnost podzemních vod	USES
Němčice u Klatov	KPÚ	Ano	Velmi vhodné k zatrávňení (shoda z návrhem opatření č. 9)	Významné ohrožení	Středně-silně	Regionální ÚSES-funkční
Petrovice	KPÚ	Ano	Velmi vhodné k zatrávňení (shoda z návrhem opatření č. 9)	Významné ohrožení	Středně-silně	Lokální/regionální ÚSES, převažuje funkční
Bíluky	KPÚ	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Významné ohrožení	Silně	Lokální ÚSES funkční
Kroměždice	KPÚ	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Významné ohrožení	Středně-silně	Lokální ÚSES funkční
Myslovice	KPÚ	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Významné ohrožení	Středně	Lokální ÚSES částečně funkční
Obytce	KPÚ	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Část území	Středně-silně	Lokální ÚSES funkční
Újezdec u Měcholup	Není	Ne	Velmi vhodné k zatrávňení	Část území	Středně	Lokální ÚSES funkční
Otín u Točnicku	KPÚ	Ne	Vhodné k zatrávňení	Mírně erozně ohrožené	Slabě - středně	Lokální ÚSES nefunkční

Tab. 6: Souhrnné porovnání k. ú. podle hodnotících kritérií¹¹ (Svobodová, 2017).

¹¹ Viz kap. 5. 3. 2

Závěr:

Pozemkové úpravy v mikropovodí Točnického potoka je nutné prioritně řešit v k. ú. Bolešiny, Slavošovice, Vícenice, Dehtín. Detailní zdůvodnění a návrh opatření pro dané území je uveden v následujících kapitolách.

Katastrální území vhodná k provedení pozemkových úprav v následné etapě: Ostřetice, Petrovice, Petrovičky, Němčice.

V k. ú. Klatovy (Chaloupky) a Ostřetice bylo vyhodnoceno jako velmi kritické místo ale pozemkové úpravy byly na území již provedeny. V tomto případě je vhodné prověřit možnost změny plánu společných zařízení (řešeno v kapitole 7. 3) nebo alespoň připravit projekt revitalizace jednotlivých bezejmenných přítoků (správce přítoků) ideálně ve spolupráci s pozemkovým úřadem.

V Ostřeticích byla zahájena pozemková úprava v roce 1996 a dokončena v roce 2002. Pohled na pozemkové úpravy a zejména krajínovtorbu se od této doby výrazně posunul a pozemkové úpravy se staly v dnešní podobě důležitým nástrojem k ochraně přírody a životního prostředí. Řešení změny plánu společných zařízení je uvedeno v kapitole 7. 3.

6.2.1 Dehtín, Vícenice, Štěpánovice

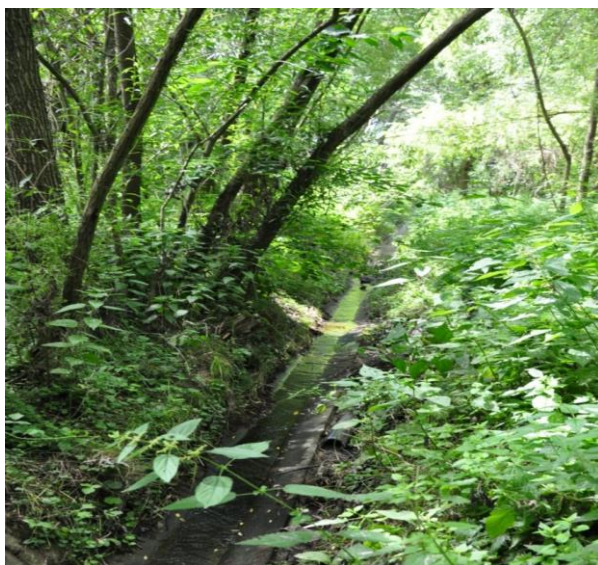


Obr. 48: Okolní krajina kolem přítoku od Štěpánovic (Svobodová, 2016).

Stručný popis území

Levostranný přítok pramenící u Štěpánovic a pod lesním komplexem Hájek. Tento přítok je částečně dotován rybníčkem pod Štěpánovicemi. Až k železniční trati protéká převážně zatravněným územím, s minimální nebo v podstatě žádnou vegetací. Jedná se o napřímené koryto (převažuje rovná dlouhá trať, jak je patrné z obr. 48). V horní části toku pod pramenem pod lesním komplexem Hájek prochází tok kolem skládky (obr. 49). Koryto je zde zpevněno betonovými prefabrikáty.

Na katastru Štěpánovic byla již provedena komplexní pozemková úprava. Navržená opatření lze však realizovat. Přítok kopíruje katastrální hranice a zásah do katastru Štěpánovic nemusí žádný nebo jen velmi omezený.



Obr. 49: Horní část přítoků u skládky komunálního odpadu (Svobodová, 2016).

Navržená opatření

Vlastní tok není hluboký a v celé délce je stejně tvarově členěný. Výhodou je jeho okolní zatravnění. Opatření spočívá v rozvolnění koryta podpořeného střídavou výsadbou dřevin, čímž dojde nastartování renaturační procesů v toku. Návrh opatření je navržen v délce 1826 m, šířka toku nepřesahuje 2 m. Ideálním řešením je doplnění malé vodní nádrže nebo soustavy malých nádrží ve střední části toku nebo vytvoření mokřadu. Dojde tak k zadržení vody v krajině na ploše cca 1,1 ha, zpomalení odtokových poměrů, podpoří se samočisticí schopnost a filtrace vody, včetně dotace podzemní vody. V horní části toku v úseku sousedícím se skládkou s komunálním odpadem, kde je zpevněné koryto, je možné rozrušit dlažbu a využít ji na vytvoření záhozů či zdrsňení dna toku.

Navržená opatření (tab. 7) lze realizovat v rámci pozemkových úprav v k. ú. Vícenice a Dehtín, a to v rámci plánu společných zařízení. Nejedná se o klasickou revitalizaci toku, ale pouze dílčí kroky podporující renaturalizační opatření. Tomu odpovídá i návrh břehových porostů, která nejsou v tomto případě souvislé, ale tvoří skupiny. Navrženo je převážně keřové patro tvořené zejména vrbou trojmužnou, košíkářskou, ušatou, popelavou a jívou. Tyto skupiny je vhodné doplnit kalinou obecnou, střemchou hroznovitou a krušinou olšovou. Většina vrb odolává dobře záplavám a většímu zamokření (Wilkinson, 1989), proto je vhodné keře vsadit přímo k toku nebo do toku a napomoci tak jeho rozvolnění do stran. Stromové patro může být zastoupeno vrbou křehkou. Procentuální zastoupení dřevin je vrby 65 % a ostatní dřeviny 35%.

Zákres uvedených opatření obsahuje příloha č. 1.

Jedním z významných opatření, které je navrženo a detailně rozpracováno je úprava velikosti a tvaru pozemků. Zasažené půdní bloky včetně konkrétních změn jsou uvedeny v tabulce č. 9 a konkrétní zasažené pozemky respektive parcelní čísla jsou uvedené v příloze č. 8. Zároveň je uveden souhrnný přehled jednotlivých opatření včetně rozsahu těchto opatření (tabulka č. 8).

katastrální území	zdůvodnění	návrh opatření	přínos do území
Dehtín Vícenice Štěpánovice	<ul style="list-style-type: none"> - bezejmenný levostranný přítok od Štěpánovic - nebyly provedeny PÚ - navržené kritické místo z terénních průzkumů je shodné s kritériem zatravnění 	<ul style="list-style-type: none"> - rozvolnění koryta - výsadba doprovodné zeleně - malá vodní nádrž, případně soustava nádrží - varianta mokřad - obnova původní historické cesty Štěpánovice-Vícenice 	<ul style="list-style-type: none"> - renaturalizační procesy toku - zadržení vody v krajině - podpora samočistící schopnosti toku - podpora infiltrační schopnosti půdy - druhová diverzita - minimální údržba

Tab. 7: Souhrnná tabulka prioritního území Dehtín, Vícenice, Štěpánovice doporučeného pro pozemkové úpravy (Svobodová, 2017).

Celková výměra půdní bloků před realizací (ha)	Mokřad - vodní plocha	Cesta	Úprava na toku +břehový porost (ha)	Opatření celkem (ha)	Celková výměra půdních bloků po realizaci (ha)	Rozdíl velikosti půdních bloků %
88,12	1,08	0,59	1,43	3,1	85,02	4

Tab. 8: Souhrnný přehled opatření (Svobodová, 2017)

Půdní blok	Velikost půdního bloku (ha)	Opatření
3203/1	19,37	Úprava na toku +břehový porost Mokřad/ vodní plocha
3202/1	13,54	Úprava na toku +břehový porost Vodní plocha Cesta
3202/2	5,31	Úprava toku Cesta
3203/2	8,76	Úprava toku
3102	4,79	Úprava toku
3204	5,62	Úprava toku
3202/3	1,25	Úprava toku Cesta
4201/2	2,95	Úprava toku

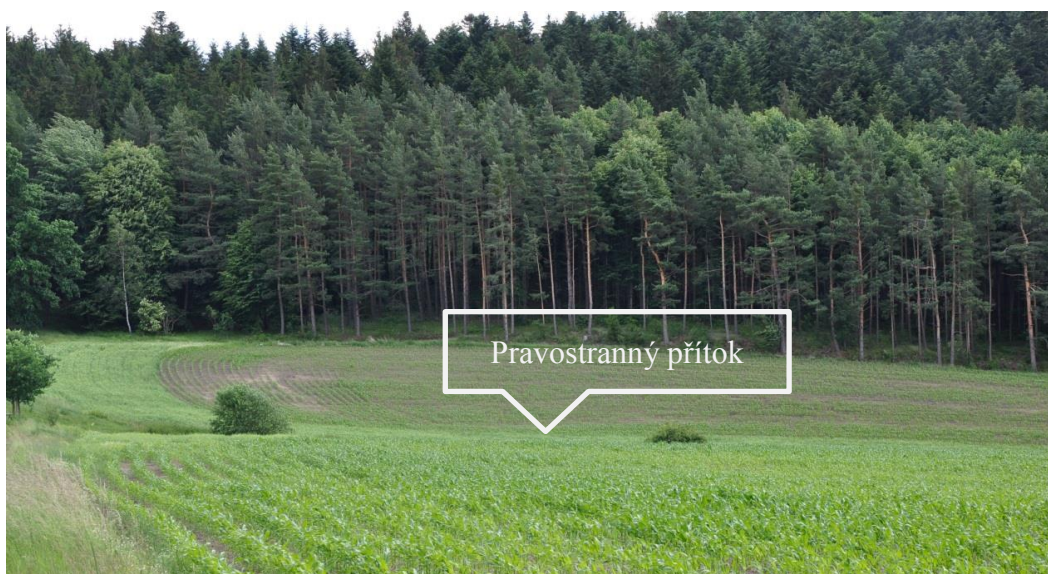
4201/1	5,36	Úprava toku
3203/1	15,31	Úprava toku
3104/4	1,92	Úprava toku
3103/1	3,94	Úprava toku
	Celkem 88,12	

Tab. 9: Tabulka zasažených půdních bloků včetně konkrétních opatření (Svobodová, 2017).

Shrnutí

Celková opatření spočívající v rozvolnění toku, výsadbě rozptýlené zeleně, vytvoření vodní plochy a mokřadu případně obnově původní cesty, jsou navržena na ploše cca 3,1 ha. Obnova původní cesty je navržena ve stopě stávající cesty, která slouží částečně k obsluze pozemků. Změna povrchu např. kolejová cesta tvořená betonovými prefabrikáty ve štěrkovém loži, doplněná výsadbou ovocných stromů (např. jabloně) by vhodně doplnila návrh a zároveň vytvořila krajinný polyfunkční prvek (pěší turistiky, jezdecká stezka, vodohospodářský význam, estetický prvek).

6.2.2 Vícenice



Obr. 50: Pravostranný přítok za obcí Vícenice (Svobodová, 2016).

Stručný popis území

Do zatravněné údolní nivy Točnického potoka se vleává bezejmenný pravostranný potok (obr. 50) za obcí Vícenice. Jde o typický příklad nevhodné organizace zemědělského hospodaření s orbou až k vlastnímu korytu. Dlouhé svažité pozemky jeví známky vodní eroze. Zeleň se na přítoku nevyskytuje téměř žádná, výjimkou je úsek pod tělesem komunikace. Přítok je zásobován soustavou tří rybníků. Koryto přítoku si místy (zejména pod rybníky) nachází vlastní cestu a eroduje přilehlé pozemky.

Navržená opatření (tab. 10)

V území je nutné řešit prioritně vhodný tvar a velikost pozemků a dále vymezit parcely vhodné na změnu kultury na trvalé travní porosty. Opatření vedoucí k zatravnění se bude týkat pásu kolem otevřeného koryta a drah soustředěného odtoku (obr. 51). V některých případech mohou být dráhy soustředěného odtoku dále využity k pěstování rychle rostoucích dřevin. Celkové zatravnění je na ploše cca 13 ha. Dráhu soustředěného odtoku z vrcholu Vícenická Hůrka je možné zalesnit, dojde tak k logickému propojení stávajících lesních komplexů). Návrh velikosti zalesnění je cca 4 ha.



Obr. 51: Dráhy soustředěného odtoku – pravostranný přítok za obcí Vícenice (www.mapy.cz upravila Svobodová, 2016).

Nejdůležitějším opatřením je revitalizace přítoku¹² a to rozvolnění napřímeného toku a dále střídání úseků s menším a větším sklonem. Délka revitalizovaného koryta je 867 m.

Důležitým a chybějícím prvkem je vegetace. Vegetace vsazená do toku napomůže k rozvolnění proudnice zároveň posílení členitosti koryta (vymílání a usazování naplavenin). Výsadba podél toku by měla být souvislá, aby kořenový systém pomohl stabilizaci hrany svahu. V konkávní části břehu, který je více namáhán prouděním, je nutné snížit spon vysazovaných dřevin. V horní části toku je navržena vegetace, kde převažuje keřové patro, ve spodní části přítoku navazující na Točnický potok je dominantní dřevinou olše lepkavá, vtroušeně pak vrba křehká a jasan ztepilý. Z keřového patra je navržena vrba jíva, vrba ušatá, vtroušeně pak kalina obecná krušina olšová. Procentuální zastoupení dřevin v porostu je 20% olše, 10% jasanu, 50% vrb, 20% ostatní.

Celková šířka revitalizovaného toku včetně doprovodné vegetace je 10 m (vlastní tok 2-3 m a ochranné pásmo s vegetací 7-8 m).

Do agrotechnických opatření je vhodné navrhnout plodiny s různou účinností ochraňující půdu proti srážkám, v těchto místech navíc omezit širokořádkové plodiny z důvodu erozní ohroženosti půdních bloků, a dále z důvodu aplikace pesticidů. Dráhy soustředěného odtoku s travním porostem nebo s výsadbou rychle rostoucích dřevin napomohou organizaci hospodaření.

Zákres uvedených opatření obsahuje příloha č. 2.

Jedním z významných opatření, které je navrženo a detailně rozpracováno je úprava velikosti a tvaru pozemků. Zasažené půdní bloky včetně konkrétních změn jsou uvedeny v tabulce č. 11 a konkrétní zasažené pozemky respektive parcelní čísla jsou uvedené v příloze č. 8. Zároveň je uveden souhrnný přehled jednotlivých opatření včetně rozsahu těchto opatření (tabulka č. 12).

¹² V katastru nemovitostí, je stále dobře viditelné původní koryto toku.

katastrální území	zdůvodnění	návrh opatření	přínos do území
Vícenice	<ul style="list-style-type: none"> - bezejmenný pravostranný přítok - napřímený tok - nebyly provedeny PÚ - navržené kritické místo z terénních průzkumů je shodné s kritériem zatravnění - svažité pozemky - nevhodné agrotechnické postupy - bez ozelenění 	<ul style="list-style-type: none"> - úprava půdních bloků (změna kultury, velikosti) - rozrušení dlažby - rozvolnění kynety a vytvořením lokálních zatopených ploch - kamenné záhozy (místní kámen) - vytvořením proudových úseků - výsadba doprovodné zeleně - zatravnění drah soustředěného odtoku - výsadba rychle rostoucích dřevin na dráhách soustředěného odtoku variantně zalesnění 	<ul style="list-style-type: none"> - renaturalizační procesy toku - zadržení vody v krajině - podpora agrotechnických opatření - podpora samočistící schopnosti toku - podpora infiltrační schopnosti půdy - druhová diverzita

Tab. 10: Souhrnná tabulka prioritního území Vícenice doporučeného pro pozemkové úpravy (Svobodová, 2017).

Půdní blok	Velikost půdního bloku (ha)	Opatření
2204	5,49	Úprava na toku +břehový porost
2201	3,72	Úprava na toku +břehový porost
2202	1,63	Úprava na toku +břehový porost
2203/3	7,39	Úprava na toku +břehový porost
2101/6	13,33	Úprava na toku +břehový porost Rychle rostoucí dřeviny
2203/1	1,74	Zatravnění
2105/5	2,76	Bez opatření
2101/1	7,99	Zatravnění
2101/3	4,23	Zatravnění
2104/4	2,39	Zalesnění
2106/1	1,88	Zalesnění
2105/1	0,76	Bez opatření
2104/5	5,81	Bez opatření
	59,12 celkem	

Tab. 11: Tabulka zasažených půdních bloků včetně konkrétních opatření (Svobodová, 2017).

Velikost půdní bloků před realizací (ha)	Zalesnění (ha)	Zatravnění (ha)	Rychle rostoucí dřeviny (ha)	Úprava na toku +břehový porost (ha)	Opatření celkem (ha)	Velikost půdních bloků po realizaci (ha)	Rozdíl velikosti půdních bloků %
59,12	4,07	12,74	2,04	0,83	19,68	39,44	33

Tab. 12: Souhrnný přehled opatření (Svobodová, 2017).

Shrnutí

Celková opatření spočívající v úpravě toku, doplnění doprovodných porostů, zatravnění, zalesněním a pěstováním rychle rostoucích dřevin jsou navržena na ploše cca 20 ha. Návrhem došlo ke snížení celkové plochy půdních bloků o 33 % v daném území.

6.2.3 Bolešiny, Slavošovice

Obr. 52: Typický pohled na Točnický potok k. ú. Bolešiny (Svobodová, 2016).

Stručný popis území

V území převažuje intenzivní zemědělské obhospodařování (obr. 52), s používáním těžké techniky. Pěstovanou plodinou je často kukuřice a řepka. Při terénních průzkumech bylo zjištěno chybné osetí kukuřice, a to ve směru sklonu pozemku nikoliv po vrstevnici. Z těchto důvodů dochází v období přívalových srážek ke splachům půdy. V území převažují rozsáhlé půdní bloky rozdělené maximálně odvodňovacími příkopy. V území je minimální ozelenění kolem toku, koryto toku je až na výjimku zcela napřímené, s orbou do těsné blízkosti k toku a bez zatravnění nebo s částečným zatravněním.

V území byla v roce 2007 provedena správcem toku Zemědělskou vodohospodářskou správou (dnes neexistující subjekt) revitalizace Točnického potoka v k. ú. Bolešiny a Slavošovice (obr. 53-56). Jedná se o ojedinělou akci s významným dopadem. Vlastní koryto je stabilní, zvlněné až meandrující, v současné době s bujnou doprovodnou vegetací. Revitalizace proběhla v délce 1 250 m, v říčním kilometru 10,250 až 11,500 a kromě úprav koryta byly provedeny 3 tůně o velikostech 661m², 456m² a 170m², rekonstrukce odběrného objektu rybníka, výsadba dřevin a zatravnění (Hydroprojekt 2007). Vývoj Točnického potoka v jednolitých letech (před revitalizací a po revitalizaci) je zobrazen na obr. 54 -56.



Obr. 53: Pohled na revitalizované koryto Točnického potoka (Svobodová, 2016).



Obr. 54: Revitalizované koryto Točnického potoka v roce 2015 (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).



Obr. 55: Stav Točnického potoka v roce 2002 – před revitalizací (www. mapy. cz upravila Svobodová, 2016).



Obr. 56: Stav Točnického potoka v roce 1947 (<http://geoportal.plzensky-kraj.cz/gs/upravila> Svobodová, 2016).

Navržená opatření (tab. 13)

Území je třeba řešit jako celek, propojenost a návaznost je v tomto případě důležitá. Ve Slavošovicích neproběhla pozemková úprava. V k. ú. Bolešiny jsou v současné době dokončeny komplexní pozemkové úpravy v části jihovýchod, pozemková úprava na další části území bude na podnět obce velmi brzy vyvolán a zahájena. V území je nutné řešit prioritně vhodný tvar a velikost pozemků, dále vymezit parcely vhodné na změnu kultury - zatravnění. V tomto případě se jedná pásy kolem vlastního Točnického potoka na pozemcích využívaných jako orná půda. Zatravnění má zároveň i funkci protierozní. Celková plocha zatravnění je navržena na 2,7 ha.

Nejdůležitějším opatřením je navázat na již provedenou revitalizaci toku na dalších úsecích. Samostatné řešení bude vyžadovat soutok s Domažličským potokem v Ostřeticích.

Revitalizace toku je navržena na úseku v délce 2 km. Šířka zatravněných pásů by měla být minimálně 10 m na každé straně toku. Revitalizovaný tok je doplněn samostatnou tůň (lze i několika tůňmi menšího rozsahu). Na otevřeném svodném korytě od Slavošovic (platí i pro svodné koryto od Čínova, které je již mimo řešené území), je navržena technická úprava přítoku a to pomocí prahů nebo stupňů o velikosti 0,3 až 0,5 m a to v délce 201 m.

Důležitým a chybějícím prvkem v celém území je vegetace. Výsadba podél toku by měla být souvislá, aby kořenový systém pomohl stabilizaci hrany svahu. V konkávní části břehu, který je více namáhán prouděním, je nutné snížit spon vysazovaných dřevin. V tomto místě je navrženo i střídání dlouhověkových (jasan ztepilý) a krátkověkových dřevin (olše lepkavá, vrby). Díky stabilizační schopnosti je hlavní dřevinou olše lepkavá s příměsí jasanu ztepilého. Vtroušeny jeřáb ptačí, střemcha hroznovitá a vrba křehká. Z keřů jsou uplatněny vrba jíva, vrba ušatá, vtroušeně pak kalina obecná a bez červený. Procentuální zastoupení dřevin v porostu je 60% olše, 20% jasanu, 20% vrb, 10% ostatní.

Je třeba reagovat na systém meliorací a odvodnění, prověřit jeho funkčnost a vyhodnotit, zda vůbec je nutné systém meliorací v tomto území využívat. Na základě provedených místních šetření bylo zjištěno, že v lokalitě Nad brodem

směrem k lesu jsou pásy postupně zarůstající zelení. Z největší pravděpodobnosti došlo k porušení meliorací a dochází k prosakování vody do půdního profilu. Jako vhodné řešení je zaslepení částí již nefunkčních, případné zrušení pramenních jímek a vytvoření mokřadu.

Do agrotechnických opatření je vhodné navrhnout plodiny s různou účinností ochraňující půdu proti srážkám, v těchto místech omezit širokořádkové plodiny (pěstování kukuřice v území obr. 57) zejména z důvodu erozní ohroženosti půdních bloků a dále z důvodu aplikace pesticidů.

Zákres uvedených opatření obsahuje příloha č. 3.

Jedním z významných opatření, které je navrženo a detailně rozpracováno je úprava velikosti a tvaru pozemků. Zasažené půdní bloky včetně konkrétních změn jsou uvedeny v tabulce č. 14 a konkrétní zasažené pozemky respektive parcelní čísla jsou uvedené v příloze č. 8. Zároveň je uveden souhrnný přehled jednotlivých opatření včetně rozsahu těchto opatření (tabulka č. 15).



Obr. 57: Neschopnost půdy vypořádat se s dešťovými srážkami u Bolešín (Svobodová, 2016).

katastrální území	zdůvodnění	návrh opatření	přínos do území
Bolešiny Slavošice	<ul style="list-style-type: none"> - technicky upravený tok (napřímený, dlažba, zahloubený) - nebyly provedeny PÚ (Slavošice) - částečně provedené úpravy (Bolešiny) - zapsané KPÚ v Ostřeticích - navržené kritické místo z terénních průzkumů je shodné s kritériem zatravnění - velké půdní bloky - nevhodné agrotechnické postupy - bez ozelenění 	<ul style="list-style-type: none"> - navázání na revitalizaci toku - rozrušení dlažby - rozvolnění kynety a vytvořením lokálních zatopených ploch - kamenné záhozy (místní kámen) - vytvořením proudových úseků - prověření odvodnění - zaslepením - zrušení pramení jímky a vytvoření tůň/mokřadu - odtrubnění za účelem revitalizace toku - výsadba doprovodné zeleně - zatravnění 	<ul style="list-style-type: none"> - renaturalizační procesy toku - zadržování vody v krajině - podpora agrotechnických opatření podpora samočistící schopnosti toku - podpora infiltrační schopnosti půdy - druhová diverzita - pokračování vhodných opatření – návaznost na stávající revitalizaci

Tab. 13: Souhrnná tabulka prioritního území Bolešiny, Slavošice, Ostřetice doporučeného pro pozemkové úpravy (Svobodová, 2017).

Půdní blok	Velikost půdního bloku (ha)	Opatření
7202	18,38	Úprava na toku +břehový porost Tůň Zatravnění
0701	0,71	Úprava na toku +břehový porost
1701/3	23,0	Úprava na toku +břehový porost Zatravnění
9603/1	11,5	Úprava na toku +břehový porost Zatravnění
0602	2,01	Úprava na toku +břehový porost
0602/3	4,98	Úprava na toku +břehový porost Zatravnění
0602/10	5,9	Úprava na toku +břehový porost
0602/11	23,56	Úprava na toku +břehový porost
9508/7	2,79	Úprava na toku +břehový porost
0602/8	4,98	Zatravnění
	97,81 celkem	

Tab. 14: Tabulka zasažených půdních bloků včetně konkrétních opatření (Svobodová, 2017).

Velikost půdní bloků před realizací (ha)	Zatrávnění (ha)	Tůň (ha)	Úprava na toku +břehový porost (ha)	Opatření celkem (ha)	Velikost půdních bloků po realizaci (ha)	Rozdíl velikosti půdních bloků %
97,81	2,7	0,53	3,99	7,22	90,59	7

Tab. 15: Souhrnný přehled opatření (Svobodová, 2017).

Shrnutí

Celková opatření spočívají zejména v úpravě toku včetně výsadby břehových porostů, dále je doplněno zatrávnění sloužící jako ochranné pásmo a tůň. Celková plocha opatření je navržena na ploše cca 7 ha. Důležitou podmínkou je navázání na již revitalizované koryto Točnického potoka. Území povodí je velmi rozsáhlé a vyžaduje komplexnější řešení (např. dořešení soutoku s Domažličským potokem, systém odvodnění, přítok od Čínova). Návrh se zabýval pouze dílčí částí.

6.2.4 Točnick, Klatovy (Chaloupky)



Obr. 58: Čertovka - pohled k Pihovicím (Svobodová, 2016).

Stručný popis území

Čertovka je jeden z nejvíce upravených přítoků a ekologicky nejslabším místem mikropovodí Točnického potoka. V území jsou jednotlivé přítoky pouze formou napřímených otevřených vodotečí (dlouhé rovné tratě obr. 58), místy sezónních. Velmi často jsou pole necitlivě obdělávány až po samý okraj koryta (obr. 60). Voda z území je sváděna bez jakéhokoliv možnosti zadržení. Doprovodná břehová zeleň je pouze částečná viz obr. 59.



Obr. 59: Čertovka u letiště (Svobodová, 2016).

Navržená opatření (tab. 16)

Celé území je vhodné ke komplexní revitalizaci, a to v návazných krocích. Revitalizace toků (rozvolnění napřímených toků a zejména hlavních odvodňovacích řadů, střídání úseků s menším a větším sklonem, vytvoření stupňů a prahů), které budou v území prioritou, je nutné spojit s dalšími kroky např. vytvoření soustavy retenčních rybníčků směrem od Pihovic (pod rybníkem). Návrh řeší

revitalizaci toku v délce 1290 m. Na odvodňovacích systémech je navrženo vytvoření prahů nebo stupňů o velikosti 0,3 až 0,5 m a to v délce 553 m.

Důležitým a chybějícím prvkem v celém území je vegetace. Výsadba podél toku by měla být souvislá, aby kořenový systém pomohl stabilizaci hrany svahu. V konkávní části břehu, který je více namáhán prouděním, je nutné snížit spon vysazovaných dřevin. V tomto místě bylo navrženo i střídání dlouhověkých (jasan ztepilý) a krátkověkých dřevin (olše lepkavá, vrby). Díky stabilizační schopnosti je jako hlavní dřevina navržena olše lepkavá s příměsí jasanu ztepilého. Jako příměs jsou jeřáb ptačí, střemcha hroznovitá a vrba křehká. Z keřů jsou navrženy vrba jíva, vrba ušatá, vtroušeně pak kalina obecná a bez červený. Procentuální zastoupení dřevin v porostu je 60% olše, 20% jasanu, 20% vrb, 10% ostatní.

Samostatným vegetačním prvkem je oboustranná alej kolem navržené cyklostezky. Zde je vhodné navázat na břehový porost jasanem ztepilým, který bude převažovat. Doplněn může být javorem mlčcem (80% jasan, 20% javoru). Spon dřevin musí být min. 10 m a dřeviny je vhodné vysazovat odrostlejší, zvýší se tak pravděpodobnost jejich přežití a odolání vandalismu.

V území je nutné řešit prioritně vhodný tvar a velikost pozemků. Významná část pozemků je navržena na zatravnění, které se dá využít právě pro řešení velikosti půdních bloků. Zatravnění je navrženo na 35 ha půdy.

V této lokalitě je nutným krokem i agrotechnické opatření. Intenzivní obhospodařování a splachy z polí vedou ke znečištění toku a jeho zanášení. Toto místo je intenzivně využíváno k pěstování kukuřice. Z tohoto důvodu je vhodné navrhnout plodiny s různou účinností ochraňující půdu proti srážkám, v těchto místech omezit širokořádkové plodiny zejména z důvodu erozní ohroženosti půdních bloků a dále z důvodu aplikace pesticidů.

Významným faktorem daného území je návaznost lokality na zástavbu Klatov. Stávající cestní síť by bylo vhodné rozšířit a propojit tak turisticky atraktivní lokality (lom, letiště). Tímto krokem dojde rozdělení velkých půdních bloků, zadržetí vody v krajině (příkopy), vytvoření doprovodné zeleně. Vedlejším efektem bude posílení turistiky v území. Z tohoto důvodu byla navržena cyklotrasa (Asociace cykloměst

©2017) s doprovodnou alejí v šířce 6 m (včetně oboustranné aleje), délka trasy je cca 1300 m. Trasa je vedena v původní cestě viditelné v katastru nemovitostí.



Obr. 60: Čertovka - detail strouhy u letiště (Svobodová, 2016).

Zákres uvedených opatření obsahuje příloha č. 4.

katastrální území	zdůvodnění	návrh opatření	přínos do území
Klatovy (Chaloupky) Točnick	<ul style="list-style-type: none"> - upravený přítok (napřímený, zahloubený) - navržené kritické místo z terénních průzkumů je shodné s kritériem zatravnění - velké půdní bloky - nevhodné agrotechnické postupy - částečné ozelenění 	<ul style="list-style-type: none"> - zatravnění - rozvolnění velkých půdních bloků - rozvolnění kynety a vytvořením lokálních zatopených ploch - kamenné záhozy (místní kámen) - prověření odvodnění - zaslepením - soustava retenčních rybníčků - doplnění doprovodné zeleně - důslednější propojení cestní sítě 	<ul style="list-style-type: none"> - renaturalizační procesy toku - zadržování vody v krajině - podpora agrotechnických opatření podpora samočistící schopnosti toku - podpora infiltrační schopnosti půdy - druhová diverzita - protierozní opatření

Tab. 16: Souhrnná tabulka prioritního území Klatovy (Chaloupky), Točnick doporučeného pro pozemkové úpravy (Svobodová, 2017).

Jedním z významných opatření, které je navrženo a detailně rozpracováno je úprava velikosti a tvaru pozemků. Zasažené půdní bloky včetně konkrétních změn jsou uvedeny v tabulce č. 17 a konkrétní zasažené pozemky respektive parcelní čísla jsou uvedené v příloze č 8. Zároveň je uveden souhrnný přehled jednotlivých opatření včetně rozsahu těchto opatření (tabulka č. 18).

Půdní blok	Velikost půdního bloku (ha)	Opatření
2501/2	42,11	Polní cesta – výsadba zeleně Úprava na toku +břehový porost Vodní plocha Zatrávnění
2502/4	19,63	Úprava na toku +břehový porost Vodní plocha Zatrávnění
3503/1	14,40	Polní cesta – výsadba zeleně
2505/4	7,59	Úprava na toku +břehový porost
2401/7	2,36	Úprava na toku +břehový porost Zatrávnění
2401/4	1,84	Úprava na toku +břehový porost Vodní plocha Zatrávnění
2506/1	2,80	Úprava na toku +břehový porost Vodní plocha
2405/8	3,22	Bez opatření
1501/3	11,26	Úprava na toku +břehový porost Vodní plocha
3507	6,07	Technická úprava toku
3506	6,15	Technická úprava toku
3502/2	2,17	Technická úprava toku
3505/1	32,92	Bez opatření
3508	1,11	Bez opatření
2401/6	56,79	Zatrávnění
	Celkem 210,42	

Tab. 17: Tabulka zasažených půdních bloků včetně konkrétních opatření (Svobodová, 2017).

Velikost půdní bloků před realizací (ha)	Vodní plocha	Zatavnění (ha)	Cyklostezka + alej	Úprava na toku +břehový porost (ha)	Opatření celkem (ha)	Velikost půdních bloků po realizaci (ha)	Rozdíl velikosti půdních bloků %
210,42	2,1	35,55	0,74	3,00	41,39	169,03	20

Tab. 18: Souhrnný přehled opatření (Svobodová, 2017).

Shrnutí

Celková navržená opatření spočívající v úpravě toku, doplnění doprovodných porostů, zatavnění, vytvoření soustavy malých vodních nádrží a propojení cyklotrasy jsou na ploše 41 ha. Návrhem došlo ke snížení celkové plochy půdních bloků o 20%. Území povodí Čertovky je velmi rozsáhlé a vyžaduje komplexnější řešení. Návrh se zabýval pouze dílčí částí.

7. Diskuze

7.1 Vliv revitalizačních opatření na kvalitu vody v tocích

Vytváření vhodných podmínek pro zadržení vody v krajině má zásadní vliv na kvalitu vody v toku. Revitalizační opatření jsou nutná nejen v korytě toku a v jeho bezprostředním okolí, ale i v celém povodí toku. (Surovátka et al., 2001)

Vlastní koryto toku

Hodnocením vlivu samočistící schopnosti toku ve vztahu k **materiálovému složení koryta** se zabýval Vagnetti et al. (2003). Zjišťoval rozdíly v parametrech kvality vody v zemním korytě a v betonovém úseku. Na úseku zemního koryta byla výrazně nižší koncentrace amoniaku, sloučenin fosforu, těžké kovy, zákal a množství bakterií. K obdobnému závěru došel Polák (2014) a prokázal, že hodnoty koncentrace NO_3 , celkového fosforu jsou rychleji odbourávány v revitalizovaném úseku toku, než v dlážděném a zpevněném korytě. Důvodem jsou zejména hydraulické podmínky např. drsnost dna, sklon podélného profilu, jeho tvar a rozměry v příčném profilu. I když se studie netýkaly znečištění pesticidy, lze vyvodit z uvedených závěrů obdobné výsledky.

Břehové porosty

Dalším opatřením v rámci revitalizace toku jsou **výsadby břehových porostů** a doprovodných porostů. Břehová vegetace má zásadní vliv na obsah rozpuštěného kyslíku a vede ke snížení zákalu, což dokumentuje studie provedená Collinsem et al. (2013). Gergel (2004) ale upozorňuje, že vlastní revitalizační opatření dávají prostor pro nárůst organické hmoty a na druhé straně i její rozklad, který může přinést nárůst kyslíkového znečištění. Obdobně tento fakt – organické znečištění, interpretuje i Just et al. (2005).

Orná půda, zatravnění

Jak již bylo zmíněno, revitalizace se musí týkat uceleného povodí toku. Je třeba zapojit do obnovy nejenom vegetaci na toku a vlastní koryto toku, ale i okolní pozemky tzn. **půdu**. Principem obnovy je zvýšení schopnosti půdy zadržet vody natolik, aby nedocházelo ke smyvům do vodních toků, tím k jejich přímému znečištění pesticidními nebo jinými látkami. Intenzitu transportu pesticidní látek do půdy uvádí Koubová (2006) kolem 5 % z aplikovaného postřiku. Fučík (2015) naopak uvádí, že přímo do půdy vstupuje 25 % (65 % zachytí listová plocha, a zbylých 10 % je rozloženo světlem nebo uvolněno do ovzduší).

Významný vliv na odnos látek smyvem mají základní fyzikální a hydrofyzikální vlastnosti půdy. Ty jsou pak významně ovlivňovány zpracováním a agrotechnickými opatřeními. Koubová (2006) konstatuje, že „půdy s redukováním zpracováním nebo s mulčem na povrchu se zásadně odlišují od konvenčně zpracovávaných půd, zejména vyšším obsahem organického uhlíku ve svrchní vrstvě orničního profilu, tendencí k okyselení, vyšší vlhkostí, stabilnější strukturou půdy a aktivnějšími mikrobiálními populacemi, a tím i rychlejším rozkladem účinných látek herbicidů“. A dále „vhodné a vyvážené oseední postupy, správné a cílené zpracování půdy, vyvážený systém hnojení, dodávání dostatečného množství kvalitní organické hmoty do půdy vedou **ke zvýšení aktivity komplexní půdní biocenózy, která se aktivně účastní degradace herbicidů v půdě**“.

Pouhá minimalizace zpracování půdy, výsev do nezpracované půdy **snižuje hodnoty ztrát herbicidů smyvem a zároveň umožňuje jejich rychlejší degradaci**. Další opatření jako ponechání posklizňových zbytků předplodin na místě, což zároveň má půdoochrannou funkci, podle Koubové (2006) **sníží pětinasobně odnos účinných látek z jednotky plochy**.

Dalším opatřením souvisejícím s půdním pokryvem je **zatravnění**. Kvítek (2005) uvádí, že snížení dusičnanů v tocích je v podstatě přímo úměrné zatravněným plochám v povodí s plošným zdrojem znečištění. Zejména zatravnění orných zranitelných půd v rozsahu 50 - 70 % přináší snížení koncentrace dusičnanů v toku

o 50 – 70 procent. Přestože se Kvítek (2005) zabývá pouze znečištěním ve formě dusičnanů na toku, lze dovést podle údajů Koubové (2006), že **pokud půda bude zatravněná, snižuje odnos a transport látek do toku, zlepšuje se její organická složka, tím dochází k podpoře biocenózy a degradaci pesticidů**. Navíc na zatravněném povrchu nedochází k aplikaci pesticidů nebo pouze v omezené míře. Hodnoty, které uvádí Kvítek (2005) u dusičnanů ale nebudou vzhledem k délce rozkladu některých pesticidů stejné. Fučík (2016 a in verb) uvádí, že **pesticidy v půdě fungují podobně jako N, P, pouze jejich chemismus (i detekce) je komplikovanější** vzhledem k rozkladu na jednotlivé metabolity. Dalším důvodem pro zatravnění určitých pozemků je fakt, že drnový porost má o 10 % vyšší pórovitost nežli orná půda, to znamená i lepší strukturu, stabilnější odtok a schopnost zasakovat přívalové srážky. Dále je možné uvést i autoregulace výparu zejména na exponovaných lokalitách (Jůva et al., 1975).

Na Točnickém potoce existují plochy zařazené mezi silně zranitelné oblasti a středně zranitelné. Tato místa jsou vhodná k zatravnění, jak je uvedeno na lokalitách č. 5, 8, 9, 12.

Zalesnění, rychle rostoucí dřeviny, mimolesní zeleň

Z dalšího možného výčtu opatření vhodné k řešení kvality vody v toku je i **jiné využití pozemku**, než ke klasickému zemědělství, např. výsadba dřevin (vytvoření prvku územního systému ekologické stability – biokoridoru, biocentra, interakčního prvku), krajinného prvku (remíz, doprovodná zeleň kolem cest, sad), nebo výsadba rychle rostoucích dřevin a zalesnění.

Pěstování **rychle rostoucích dřevin** je zatím z pohledu opatření k řešením zasakování dešťových vod novátorské a v současné době stále minimálně využívané. Přitom Mašíček et al. (2011) uvádí, že na půdě i relativně utužené s porostem rychle rostoucích dřevin probíhá infiltrace velmi dobře. Kořenový systém dřevin umožňuje odvedení vody až do hlubších vrstev půdního profilu, tím dochází k doplňování podzemní vody. Dalším efektem je i snížení eroze, minimální vysušení půdy, stabilizace místního klimatu, zvýšená koncentrace vlhkomilných půdních živočichů.

Opatření na výsadbu rychle rostoucích dřevin bylo navrženo v území č. 1 jako variantní řešení pro zatravnění na drahách soustředěného odtoku.

Zalesnění je navrženo v případě území č. 11. Právě návrh zalesnění může být řešeno v rámci pozemkové úpravy a může být využito jako protierozní opatření (Xiuqu, 1992). Pokud k zalesnění dochází mimo pozemkové úpravy, řídí se proces zákonem o č. 334/1992 Sb., ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů a zákonem č. 289/1995 Sb. o lesích, ve znění pozdějších předpisů.

Biodiverzita a mokřady

V oblasti Senotín byly provedené v rámci modelové revitalizace některé úpravy navržené též v této práci. Jednalo se např. o zrušení drenáže, tvorbu mezí, výsadbu porostů. Významným opatřením v této lokalitě byla tvorba mezí (jílových clon). Tato úprava přispěla značně k schopnosti území zadržet povrchový odtok (intenzivnějších srážky a tání sněhu v jarních měsících). Na těchto plochách vznikají na omezenou dobu přechodné vodní plochy, které vytvářejí v dané lokalitě další typ biotopu, čímž zvyšují pestrost vegetace. Biocenologický průzkum prokázal, že byly vytvořeny podmínky pro přirozenou i řízenou obnovu vodních, mokřadních a samozřejmě i suchozemských společenstev, charakteristických pro danou biogeografickou oblast. Z hlediska hospodaření je rozsah trvale zamokřených půd po revitalizaci minimální a neomezuje využití lučních porostů (Balounová et al., 1996 a Syrovátka et al., 1998).

Burian et al. (2011) dochází v oblasti biodiverzity ke stejným závěrům a uvádí, že revitalizace, jejichž účel je zadržení vody, v krajině vede ke zvýšení počtu druhů rostlin i živočichů.

Mokřady jsou významným prvkem napomáhajícím ke zvyšování biodiverzity v krajině. Jejich neopomenutelnou funkcí je zadržení vody v krajině. Vymazal (2016) uvádí že, mokřady jsou schopny vázat či transformovat velké množství chemických látek a to jak z bodových zdrojů tak i z plošných zdrojů jako je smyv ze zemědělské půdy. Jsou schopny zachytit jak částice rozpuštěné ve vodě tak vázané na půdní částice. Efektivita mokřadu ve vztahu k odbourávání N a F je prokázána.

Např. Tanner et al. (2005) na základě zkušeností z Nového Zélandu uvádějí, že efektivita odstranění dusičnanů stoupá se zvyšujícím se poměrem plochy mokřadu (nebo plochy povodí), ale do určité hodnoty a pak se již nezvyšuje.

Mokřadu probíhá celá řada fyzikálních, biologických a chemických procesů, které přispívají k čištění protékajících vod. Odbourání pesticidů závisí zejména na poločase rozpadu ve vodní fázi, schopnosti látky vázat se k organické složce půdy a dobou zadržení vody v mokřadu. Právě tyto vlastnosti bude (Petr Fučík, XII. 2016 in verb.) prověřovat v novém projektu VÚMOP a AOPK.

7.2 Problematika meliorací

Neustále prohlubující se změny klimatu diferencují disponibilní vody v povodí toku. Na jedné straně stojí fakt, že odvodněné pozemky se vyrovnají s přívalovými srážkami, na druhé straně sucho přináší deficit vláhy, přehřívání pozemků, neúrodu a náchylnost k vodní a větrné erozi. Krajina se prohřívá a přispívá tak k zesílení atmosférické konvekce. (Syrovátka et al. 2001).

Fučík (2015) se zabývá melioracemi ve vztahu ke znečištění vod pesticidy. Uvádí, že srážková činnost hraje významnou roli při vyplavování pesticidů. Zrychlené vyplavování pesticidů je pak závislé na složení odtoku, tj. jako voda odtéká po dešti či při tání sněhu. Právě odtok je podstatný, protože ne vždy se jedná o vody přímo ze srážek. Na pokusných plochách v rámci započatého projektu „Studium příčiny a dynamiky zátěže vod drobných vodních toků přípravky na ochranu rostlin“ se tento názor potvrzuje. V některých případech se ukázalo, že po srážkové epizodě měla odtoková voda v drenážním systému zhruba polovinu vody nové (srážkové), při další srážkové epizodě však byla vytlačena voda „stará“ (již dříve zadržená v prostředí půdy nebo horniny), která ale obsahovala vysoké koncentrace metabolitů. Fučík (2015) dále prokazuje, že původní aplikované pesticidy (mateřské) nejsou zásadní problém. Výrazným problémem jsou zejména jejich metabolity. Projekt, jehož výsledky, jsou použity, běží druhým rokem a má za cíl vytipovat nejrizikovější plochy půdy z hlediska průniku pesticidních látek do vod, a dále navrhne metodiku vymezování těchto ploch a šetrné aplikace pesticidů s ohledem na ochranu vod.

Na území Točnického potoka neexistuje katastrální území, které není meliorované. Při terénních průzkumech bylo zjištěno, že některé systémy nejsou funkční. Nefunkčnost paradoxně přispívá ke zlepšení situace v území. V lokalitě č. 8 Točnického potoka je poškozená meliorace, díky které vyvěrá voda na povrch a vytváří uprostřed orné půdy mokřad, kde postupně začíná přirozená sukcese (vývoj je patrný z obr. 61).



Obr. 61: Vývoj lokality č. 8 v letech 2015, 2011, 2002, 1947 (Geoportál Plzeňského kraje, 2017)

U revitalizace pramenné oblasti Senotín (již výše zmíněný modelový příklad z Novohradských hor), kde byly zrušeny trubní drenáže a vytvořeny jílové clony, došlo k obnově vlhkostních podmínek daných typem povrchového zamokření a k obnově režimu podzemních vod do stavu před odvodněním (Syrovátka et al., 1998).

7.3 Legislativa a nové pojetí pozemkových úprav

Ukončené a zapsané pozemkové úpravy

Co se dá dělat v území, které revitalizační opatření v krajině potřebuje, ale byla zde již komplexní pozemková úprava provedena, tak jako například na území Klatov, v části Chaloupky nebo v Ostřeticích, kde byla pozemková úprava zahájena

před 20 lety? Všechna potřebná společná zařízení však nebyla realizována. Řešení najdeme v § 12 zákona č. 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách, ve znění pozdějších předpisů, který říká „*bude-li před realizací společného zařízení zjištěno, že opatření podle § 9 odst. 11, které bylo předmětem rozhodnutí o schválení návrhu pozemkové úpravy, již neodpovídá skutečným potřebám dotčeného území, pozemkový úřad na základě požadavku obce zahájí řízení o změně plánu společných zařízení, pokud tento požadavek posoudí jako účelný*“. Pozemkový úřad pak přepracuje návrh, který projedná s obcí a s dotčenými orgány. Následně vydá nový plán společných zařízení. Zásadní podmínkou je, že nedojde ke změně umístění společných zařízení, a tedy jím nebudou dotčena vlastnická práva k pozemkům.

Pozemkové úpravy v novém pojetí

Pozemkové úpravy v novém tisíciletí procházejí hledáním nové vize, nové koncepce, nových globálních cílů. Výsledky úprav v krajině v podobě nové struktury cestní sítě, biokoridorů a biocenter, protierozních opatření nebo revitalizací toků závisí na subjektivním přístupu a osobním nasazení lidí.

Burian et al. (2011) uvádí, že největší pozornost je třeba věnovat vodohospodářskému režimu v krajině. Ovšem jedno katastrální území pro řešení vodohospodářských problémů je malé. Do této doby nepracovaly často pozemkové úřady se studii, které by řešily vodní režim v širším kontextu, např. se **studii odtokových poměrů**.

Pozemkový úřad Plzeňského kraje je takovým aktivitám nakloněn. Studie odtokových poměrů v těsné blízkosti Točnického potoka byla zpracována společností Ekotoxa s. r. o., Brno. Bohužel zasahuje území minimálně a pro tuto práci ji nelze použít (Zdeněk Weber, I. 2017, in verb.).

Burian et al. (2011) uvádí, že stoupá procento takovýchto pozemkových úprav zaměřených na vodohospodářskou politiku v území. Základním přínosem pozemkových úprav je nejenom řešení vhodné vlastnické držby pozemků, ale i realizace technických opatření. Vodohospodářsky zaměřené pozemkové úpravy nesmějí být zaměřené pouze na řešení povodňové problematiky. Právě naopak,

řešením vodního režimu jako celku dojde k řešení i protipovodňové situace alespoň v základním pojetí (zadržení kulminační vlny, maximální zasakování extrémních srážek, zpomalení celkového odtoku, budování suchých nádrží).

Vymahatelnost a další možnosti

Plán společných zařízení je základní kostrou pro budoucí uspořádání pozemků vlastníků. Výsledný návrh (projednaný a schválený) podle Webera (I. 2017, in verb.) obsahuje i návrhy agrotechnických opatření včetně dodržování opatření jako např. zatravnění. Ta jsou pro efektivní řešení problematiky vodního režimu v krajině zásadní. Bohužel, jsou právně nevymahatelná a často nejsou zemědělci vůbec akceptovatelná. Typickým příkladem je změna kultury. Orná půda je v plánu společných zařízení vedena jako louka a na základě schválení pozemkových úprav je pozemek v katastru nemovitostí zapsána jako louka, ale zemědělec jí stále využívá jako ornou půdu. Jednou z možností řešení je trvání a striktní kontrola dodržování tzv. standardu Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (zemědělské opatření ve shodě s ochrannou životního prostředí), která jednak vede ve vyplácení podpor pro zemědělce a druhým nepřímým důsledkem je zemědělcův přístup ke krajině. (Burian et al., 2011).

Další nadějí pro realizační opatření v krajině, je i nově připravovaná „protierozní vyhláška“. Ministerstvo životního prostředí připravuje tuto vyhlášku jako doplnění zákona č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů. Do praxe by měla přinést podmínky změn kultur, důslednější možnost ochrany při územním plánování a zejména stanovení konkrétních opatření na půdách ohrožených erozí. Přestože vyhláška řeší erozní opatření, týkají se tato opatření krajiny a jsou ve většině případů shodná s opatřeními pro ochranu vod.

7.4 Komunitní práce a spolupráce se správci

Komunitní práce

Moderním přístupem k řešení pozemkových úprav může být komunitní práce s místními občany. Jak ukázal dílčí projekt Čistá voda pro Plzeň na území katastru

Dolce a Kucíny, bylo zahájení pozemkových úprav vyvoláno místními občany a zemědělci až na základě pracovních setkání s odbornými pracovníky (RNDr. Syrovátko CSc., Mgr. Duchek). Vysvětlení a pochopení dané problematiky se ukázala jako řešení, neboť vlastníci pozemků pochopili pozemkové úpravy jako možnost a nástroj k řešení vztahů v krajině a zároveň ke zlepšení kvality půdy, a tím do budoucna lepších hospodářských výsledkům (Medunová, 2013).

Dalším přínosem v tomto dosud netradičním postupu je fakt, že vlastníci pozemků budou lépe spolupracovat při vlastním procesu pozemkových úprava, což jistě zkrátí dobu řízení a sníží možnosti odvolání a soudních procesů na minimum.

Správce toků

Pozemkové úpravy není možné v dnešní době vytvářet bez užší spolupráce se správcem toků. Pozemkový úřad v Klatovech spolupracuje při pozemkových úpravách se správcem toků, zejména při řešení vlastnických vztahů kolem toků. Podle informací Webera (I. 2017, in verb.) se pozemky obce či státu přiřazují k toku, tak by mohl správce toku s korytem a jeho blízký okolím pracovat v pozdějších letech (např. provést revitalizaci). Tato uspořádání pozemků jsou výhodná zejména u větších toků, kde náklady na revitalizaci jsou podstatně vyšší, ale u drobných toků 4 řádu, jako jsou přítoky Točnického potoka může být revitalizační opatření součástí plánu společných zařízení. Je pravdou, že takovéto formy opatření jsou již při pozemkových úpravách uplatňovány, jen se stále jedná o ojedinělé případy. Stejně tak jako je dnes naprosto standardní řešení územního systému ekologické stability, je nutné začít vnímat úpravu vodního režimu v krajině jako nedílnou součást pozemkových úprav.

Monitoring revitalizace

Nezbytnou součástí hodnocení revitalizace krajiny je její monitoring. Monitoring by měl zahrnout jak hledisko chemické tak biologické (odběry vod, půdy, říčního sedimentu, dendrologický a botanický a faunistický průzkum). Gergel (2004) uvádí,

že např. monitoring kvality vody je vhodný provádět 4-5 ročně, optimálně však 12 ročně. V projektu Pesticidy na řece Úhlavě provádělo povodí monitoring 10 x ročně (v období duben/květen – říjen). Což může být považováno za optimální stav.

Pro porovnání změn kvality vody jsou vhodné následující ukazatele: amonný iont, nitrátový iont, alkalita, acidita, celkový fosfor, anorganický uhlík a poměry CúN, N/P, CHSK_{Cr}, CHSK_{Mn} a pesticidy (zejména Alachlor ESA, Metolachlor ESA, Matazachlor ESA, Dimetachlor, Dimetachlor ESA, Dimetachlor OA, Chlorotoluron, Glyfosat, AMPA) (Povodí Vltavy, 2014).

Po provedené revitalizaci je vhodné provést orientační průzkumy do 1 roka, ale základní hodnocení by mělo být provedeno až po 3 letech (Gergel 2004).

Navržený monitoring by mohl provádět jak správce toku, tak orgány ochrany životního prostředí příslušných obcí s rozšířenou působností.

8. Závěr a přínos práce

Práce se zabývala znečištěním antropogenního původu ve vodním toku, a to konkrétně pesticidy v řece Úhlavě. Samostatná práce vznikla na základě projektu Čistá voda pro Plzeň, který nabízí řešení tohoto problému úpravou vodního režimu v povodí řeky Úhlavy prostřednictvím pozemkových úprav. Na projektu spolupracují odborné orgány jako jsou pozemkový úřad, správce toku Povodí Vltavy a dále příslušné odbory životního prostředí. Na pilotním projektu v katastru Dolce a Kucíny se úspěšně realizoval komunitně vedený postup s cílem zahájení komplexní pozemkové úpravy (vlastníci pozemků tak chápou pozemkové úpravy jako nástroj k řešení negativních vlivů hospodaření na kvalitu zemědělské půdy a odtokové poměry). Jak ale postupovat dál? Jaké další území vybrat v povodí řeky Úhlavy. Právě zodpovězení těchto otázek a vytvoření podkladů pro Krajský pozemkový úřad Plzeňského kraje pro pokračování projektu Čistá voda pro Plzeň se věnuje diplomová práce.

Na základě analýzy látkového odnosu z roku 2012 až do roku 2015 (bilanční analýzu zpracovalo Povodí Vltavy) byla sestavena tabulka jednotlivých přítoků řeky Úhlavy. Z tabulky byly vyhodnoceny nejvíce znečištěné toky. Následně byl vybrán Točnický potok jako významný zdroj znečištění pesticidními látkami pro řeku Úhlavu. Dále byl proveden terénní průzkum mikropovodí Točnického potoka. Výstupy terénního průzkumu byly jedním z kritérií vyhodnocení prioritních katastrálních území pro komplexní pozemkové úpravy. Dalšími kritérii byl stav pozemkové úpravy, funkčnost územního systému ekologické stability, vodní eroze, návrhy zatravnění a zranitelnosti podzemních vod. Určitou váhu při rozhodování dodávalo krajinářské hodnocení a rozsah odvodnění v daném území.

Z hodnocení vyšly lokality **Bolešiny, Slavošovice, Dehtín, Vícenice** jako zásadní území, kde je žádoucí prioritně zahájit komplexní úpravy. V těchto lokalitách byla navržena opatření směřující ke zlepšení vodního režimu v krajině. Jedná se o opatření, která mohou být provedena v rámci pozemkových úprav.

Práce vychází z premisy, že s povrchovým odtokem, a tedy se splachem pesticidů je možné vypořádat se krajinotvorbou (např. zatravnění, výsadby, zalesněním). Jak se

ale **ukázalo, drenáže a meliorační systémy hrají ve znečištění, a to nejenom pesticidy, zásadní roli.** Pravděpodobně vyšší, než se předpokládalo. Proto je nutné věnovat se při pozemkových úpravách jejichž cílem je řešení vodního režimu i drenážním odvodňovacím systémům.

Cílem projektu Čistá voda pro Plzeň musí být provedení pozemkových úprav nejenom z pohledu řešení vlastnických vztahů, ale z pohledu ochrany půdy, vody v krajině a krajiny samotné. **Pozemkové úřady pak musí nalézt vyvážený vztah mezi potřebou ochrany vod, potřebami údržby krajiny a sociálně-ekonomické udržitelnosti zemědělské výroby.**

9. Přehled literatury a použitých zdrojů

9.1 Literatura

AOPK, 2012: Ekologická obnova v České republice. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1992: Grundlagen zur Dorfökologie. In: Klingberg L. (ed), Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München.

BATYSTA M., DOUBRAVOVÁ J., HALUZOVÁ J., JACKO K., JANEČEK B., KAPIČKA J., KULÍŘOVÁ P., NEDVĚDOVÁ V., NOVOTNÝ I., PODHRÁZKÁ J., SEKÁČ P., SKLENIČKA P., TROMBIK P., VÁLOVÁ M., VOPRAVIL J., 2014: Pozemkové úpravy. SPÚ, MZe, VÚMOP, ČZU, ČUZAK. Praha.

BENOIT R. J., 1971: Self-purification in natural waters. In: Ciaccio, L. L. (ed): Water and Water Pollution Handbook. New York, Dekker. 141-215.

BURIAN Z., CUDLÍNOVÁ E., ČÍHAL L., DUMBROVSKÝ M., HÁNEK P., HLADÍK J., HRABÁNKOVÁ M., JASKO K., JANEČEK M., KAULICH K., KLÍMOVÁ M., KOPP J., KOTTOVÁ B., KOUPILOVÁ M., KULHAVÝ Z., KVÍTEK T., LAPKA M., MARADOVÁ S., MAZÍN V., MARAVCOVÁ J., MUCHVOVÁ Z., NĚMEC J., NĚMEC J., NOVÁK P., ONDR P., PÁRTLOVÁ P., PODHRÁZSKÁ J., PROCHÁZKOVÁ E., SKLENIČKA P., SKŘIVANOVÁ Z., SUPOVÁ M., ŠIMČÍK T., ŠKODOVÁ-PARMOVÁ D., TOMAN F., VÁCHAL J., VÍTEK J., VRÁNA K., 2011: Pozemkové úpravy v České republice. Consult, Praha.

BRIELEY G., FRYIRS K. A., 2005: Geomorphology and River Management. Blackwell, Oxford.

CÍLEK V., LOŽEK V., KUBÍKOVÁ J., 2003: Střední Čechy: příroda, člověk, krajina. Dokořán, Praha.

COLLINS K. E., DOSCHER C., RENNIE H. G., ROSS J. G., 2013: The Effectiveness of Riparian “Restoration” on Water Quality-A Case Study of Lowland Streams in Canterbury, New Zealand. *Restoration Ecology*, 21:40-48.

CREMLYN R., 1985: *Pesticidy*. SNTL, Praha.

ČERNÝ K., STRNADOVÁ V., VELEBIL J., BATOŠ A., BULÍŘ P., 2013: *Obnova a dlouhodobá péče o břehové porosty v povodí Vltavy, certifikovaná metodika. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice:135.*

DEMEK J., 1988: *Obecná geomorfologie*. Academia, Praha.

DEMEK J., MACKOVČIN P. a kol., 2006: *Hory a nížiny – Zeměpisný lexikon ČR. AOPK ČR, Brno: 582.*

DRBAL K., 2016: Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice. *VTEI/2016/4: 4-6.*

FRANTA J., 2011: *Krajina V. Česká krajina- Živa 5:224-226.*

FORMAN R. T. T, GODRON M., 1986: *Landscape Ecology*. J. Wiley and Sons, New York.

FUČÍK P., ZAJÍČEK A., 2015: *Rezidua pesticidů v drenážních vodách – zahraniční zkušenosti a první výsledky z České republiky. Rostlinolékař 6/2015:29-31.*

GERGEL J., 1998: *Aktivizace samočistící schopnosti koryt drobných vodních toků a malých vodních nádrží, Závěrečná zpráva grantového projektu NAZV EP 096098 6278, VÚMOP, Praha: 52.*

GERGEL J., 2003: *Jakost vody v revitalizovaných tocích. In: Zemanová M., Johnová R. (eds): Landscape and Water, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Český svaz ochránců přírody, Consult, Praha: 42-45.*

GERGEL J., 2004: *Hydrogeologické a hydrochemické hodnocení toků. In Vrána, K. (ed) Revitalizace malých vodních toků. Consult, Praha 47-60.*

HLAVÍNEK P., ŘÍHA J., 2004: Jakost vody v povodí. Brno, Akademické nakladatelství CERM.

HLADÍK J., 2016: Půda a voda v zemědělské krajině. In: Hladík J. (ed.): Voda v krajině, problematika sucha a fosforu. Prezentace na odborném semináři. Praha: 1-17.

JÁNSKÝ B., KOCUM J., 2007: Retenční potenciál v pramenných oblastech toků. In: Langhammer, J. ed. Povodně a změny v krajině. Přírodovědecká fakulta UK v Praze: 303-315.

JUST T., MATOUŠEK V., DUŠEK M., FISHER D., KARLÍK P., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

JUST T., ŠÁMAL V., DUŠEK M., FISHER D., KARLÍK P., PYKAL J., 2003: Revitalizace vodního prostředí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

JŮVA K., KLEČKA A., ZACHAR D., 1975: Půdní fond ČSSR: ochrana, využití a zvelebení. Academia, Praha.

KANTOR P., ŠACH F., 2002: Možnosti lesů při tlumení povodní, Lesnická práce 11/2002.

KENDER J., 2004: Ekologická stabilita krajiny, globální ohrožení a povodně. In: Kender, J., (ed): Sborník konference Landscape and Water, Consult, Praha.

KUTÍLEK M., 1978: Vodohospodářská pedologie. SNTL/ALFA, Praha.

KULHAVÝ Z., SOUKUP M., DOLEŽAL F., ČMELÍK M., 2005: Zemědělské odvodnění v kulturní krajině. VÚMOP, Praha.

KOŽÍŠEK F., 2015: Pitná voda a relevantní metabolity pesticidů současný stav řešení problému v ČR. Rostlinolékař: 5/2015 : 27-30.

LANGHAMMER J., 2009: Kvalita povrchových vod a jejich ochrana. PŘF UK, Praha.

- LIPSKÝ Z., NOVÁKOVÁ E., 1994: Historický vývoj krajiny a mapování biotopů. In: Mapování biotopů. Seminář k 75 výročí VŠZ Brno: 89-93.
- LIŠKA, M., DURAS J., 2011: VN Švihov - monitoring kvality vody v povodí a jeho výsledky. Vodní hospodářství, 3/2011: 93-98.
- LÖW J., 1995: Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. Doplněk, Brno.
- MAC ARTUR R. H., Wilson E. O., 1967: The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- MACOUN, Z., 1997: Možnosti protipovodňové ochrany v horských oblastech, In: Macoun Z. (ed.): Povodně a krajina 97. Sborník příspěvků z odborného semináře. Brno: 13-19.
- MAŠÍČEK T., TOMAN F., VIČANOVÁ M., 2011: Infiltrační schopnost v porostech rychle rostoucích dřevin. In: Středová H., Rožnoských J., Litschmann T. (eds.): Mikroklima a mezoklima krajinných struktur a antropogenního prostředí. Sborník příspěvků odborného semináře. Skalní Mlýn: 2-4.
- MÍCHAL I., 1996: Ekologická stability. Veronica, Brno.
- MZe, 2010: Pozemkové úpravy. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.
- MZe, 2012 : Národní akční plán ke snížení používání pesticidů v České republice. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.
- MZe, 2015: Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2014. Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha.
- ODUM P. E., 1977: Základy ekologie. ČSAV, Praha.
- QUITT, E., 1975: Klimatické oblasti ČSR. Geografický ústav ČSAV Brno.
- PITTER P., 2009: Hydrochemie. VŠCHT Praha, Praha.
- REGIONÁLNÍ ROZVOJOVÁ AGENTURA PLZEŇSKÉHO KRAJE, 2015: Zpráva o průběhu a výsledku pilotního projektu stabilizace odtokových poměrů v povodí Úhlavy. 21s. „nepublikováno“. Dep. :RRA PK, Plzeň.

- ROUS J., ROUS V., 2012: Revitalizace Černého potoka v Krušných horách. In: Jongepierová I., Pešout P., Jongepier W., Prache K. (eds): Ekologická obnova v České republice. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha: 74-76.
- SATTERLUND D. R., Adams P. W., 1992: Wildland watershed management. Wiley, New York: 436.
- SIRÉN G., 1989: The contribution of biomass to sustained restoration of the global biosphere. In: Mitchell C. P., Sennerby-Forsse L. and Zsuffa L. (eds.), Multipurpose tree production systems. Proc. IUFRO, Int. Poplar Commission, FAO and Ad-hoc Committee Workshop, Beijing, China, Sept. 5-7, 1988; Uppsala, 1989, 2; 18 - 26.
- SKLENIČKA P., 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha.
- SOUKUP M., 2008: Biotechnická opatření v krajině pro zvýšení retence vody v krajině na odvodněných pozemcích v pramenných oblastech, VÚMOP, Praha.
- STANHILL G., 1970: The water flux in temperate forests: precipitation and evapotranspiration. In: Reichle D. E. (ed) : Analysis of temperate forest ecosystems. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York:242- 256.
- SYROVÁTKA O., ŠÍR M., TESAŘ M., 2001: Změna přístupů ke krajině – podmínka udržitelného rozvoje. In: Společnost pro krajinu a Česká komora architektů: Sborník příspěvků konference Tvář krajiny - krajina domova sv. 1. Jaroslav Bárta, Studio JB, Lomnice nad Popelkou: 87–96.
- ŠLEZINGR M., 2005: Stabilizace říčních ekosystémů. Akademické nakladatelství Cerm, Brno.
- TANNER C. C., NGUYEN M. L., SUKIAS J. P. S., 2005: Nutrient removal by a constructed wetland treating subsurface drainage from grazed dairy pasture. Agriculture, Ecosystems and Environment 105: 145–162.
- TICKNER D. T., ANGOLD P. G., GURNELL A. M., MOUNTFORD J. O. 2001: Riparian plant invasions. Hydrogeomorphological control and ecological impacts, Progress in Physical Geography 25, 22-52.

UHROVÁ J., ŠTĚPÁNKOVÁ P., ZÁRUBOVÁ K., 2016: Komplexní systém návrhů přírodě blízkých opatření na ochranu před dopady eroze a povodní z přívalových srážek. VTEI/2016/4: 13-19.

VAGNETTI R., MIANA P., FABRIS M., PAVONI B., 2003: Self-purification ability of a resurgence stream. *Chemosphere*,52(10):1781-1795.

VOPÁLKA J., 2003: Přístup MŽP k problematice povodní, Seminář Lesy a povodně. Česká lesnická společnost, Lesnické práce s. r. o., Kostelec nad Černými lesy.

VYMAZAL J., 2016: Využití umělých mokřadů pro čištění drenážních vod ze zemědělských ploch. *Vodní hospodářství* 66/5, 5-7.

WILKINSON A. G., 1998: The use of poplars and willows for erosion control in New Zealand. In: Mitchell C. P., Sennerby-Forsee L. Zsuffa L. (eds.), Multipurpose tree production systems. Proc. IUFRO, Int. Poplar Commission, FAO and Ad-hoc Committee Workshop, Beijing, China, 1988; Uppsala, 8-17.

XIUQU W., 1992: Reforestation as erosion control – a knowledge Exchange programme. In: Mitchell C. P., Sennerby-Forsee L. and Zsuffa L. (eds.): Problems and perspectives of forest biomass energy. Proc. 19th IUFRO Congress, Montreal:36-40.

ZUNA J., 1994: Revitalizace říčního systému povodí horní Úhlavy I. Metodika (Podkladová dokumentace, Průvodní zpráva, Aktuální stav území, Návrh opatření). Chomutov.

ZUNA., 2003: Protipovodňová ochrana v povodích drobných vodních toků. Seminář Retence vody v krajině.

9.2 Ostatní zdroje

AQUATEST, 2014: Průběžná zpráva - Technologie sanace zdrojů hromadného zásobování pitnou vodou ovlivněných pesticidními látkami - optimalizace hospodaření s nimi, nové metody jejich detekce, hodnocení a eliminace, pro VÚMOP, Praha.

BALOUNOVÁ Z., ROSENBAUM M., TÁBORSKÁ P., HOLÁSEK M., 1996: Revitalizace pramenní oblasti Senotín-rok 1996. Zpráva byla zpracována pro Středisko krajinné ekologie České Budějovice, 84 s. „nepublikováno“. Dep. :Srovátka O, Jindřichův Hradec.

HYDROSOFT, 2014: Vymezení záplavového území Točnického potoka, s. „nepublikováno“. Dep. : Povodí Vltavy s. p.

HYDROPROJEKT CZ, 2007: Revitalizace Točnického potoka, 22 s. „nepublikováno“. Dep: Povodí Vltavy s. p.

KVÍTEK T., 2005: Metodika - Systém uplatnění alternativního managementu ochrany půdy a vody v krajině. VÚMOP, Praha.

MAZÍN V., 2006: Generální metodický postup pro komplexní pozemkovou úpravu. MZe ČR, Pozemkový úřad, Plzeň: 122.

MEDUNOVÁ I., 2013: Modelová studie optimalizace managementu správy povodí. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta managementu v Jidřichově Hradci, Katedra společenských věd, Jidřichův Hradec. 86 s. (diplomová práce) „nepublikováno“. Dep. VŠE v Praze.

MZe, 2010: Metodický návod k provádění pozemkových úprav. Ministerstvo zemědělství ČR – Ústřední pozemkový úřad, Praha.

POLÁK K., 2014: Posouzení samočistící schopnosti vodního toku vlivem revitalizačních úprav. Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno. 48s. (diplomová práce). „nepublikováno“ Dep. MU v Brně.

POVODÍ VLTAVY, 2012: Screeningový monitoring pesticidních látek v povodí řeky Úhlavy, 83 s. „nepublikováno“. Dep: Povodí Vltavy s. p.

POVODÍ VLTAVY, 2013: Screeningový monitoring pesticidních látek v povodí řeky Úhlavy, 163 s. „nepublikováno“. Dep: Povodí Vltavy s. p.

POVODÍ VLTAVY, 2014: Screeningový monitoring pesticidních látek v povodí řeky Úhlavy, 159 s. „nepublikováno“. Dep: Povodí Vltavy s. p.

POVODÍ VLTAVY, 2015: Screeningový monitoring pesticidních látek v povodí řeky Úhlavy, 111 s. „nepublikováno“. Dep: Povodí Vltavy s. p.

SYROVÁTKA O., 2013: Environmentální management (přednáška), Fakulta managementu Vysoké školy ekonomické v Praze.

SYROVÁTKA O., BALOUNOVÁ Z., BRZÁNOVÁ M., STRÍTELSKÝ M., ŠÍR M., 1998: Hodnocení revitalizačních opatření 1998. Studie zpracovaná pro Ministerstvo životního prostředí, České Budějovice, 71 s. „nepublikováno“. Dep.: Syrovátka O., Jindřichův Hradec.

STÁTNÍ POZEMKOVÝ ÚŘAD, 2016: Metodický pokyn pro provádění pozemkových úprav. Státní pozemkový úřad, Praha: 127.

9.3 Internetové zdroje:

ARNIKA, ©2014: Pesticidy (online) [cit. 30. 8. 2016], dostupné z <http://arnika.org/pesticidy>.

ASOCIACE CYKLOMĚST, ©2017: TP 179 a ERA 2010, (online) [cit. 1. 3. . 2017], dostupné z <http://www.cyklodoprava.cz/file/infrastruktura-technicka-literatura-era-tp-2-typologie-cyklostezek/>.

MZE, ©2009-2017: Národní akční plán ke snížení používání pesticidů v ČR (online) [cit. 15. 11. 2016], dostupné z <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/rotlina-vyroba/pesticidy/narodni-akcni-plan-cr-nap/>.

Česká televize, ©1996-2017: Nedej se - Kvalita pitné vody v Plzni, (online) [cit. 30. 7. 2016], dostupné z <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1095913550-nedej-se/212562248420031/>.

Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, ©1996-2016: Règlement grand-ducal du 12 avril 2015 portant a) interdiction de l'utilisation de la substance active S-métolachlore et b) interdiction ou restriction de l'utilisation de la substance active métazachlore (online) [cit. 30. 8. 2016], dostupné z <http://eli.legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2015/04/12/n1/jo>.

KOUBOVÁ D. 2006: Funkce půdy ve vztahu k fytotoxicitě herbicidů, (online) [cit. 20. 12. 2016], dostupné z [www. agronavigator. cz](http://www.agronavigator.cz), článek:42935.

LHOVICE 2012, ©2017: Fotoalbum (online) [cit. 30. 1. 2017], dostupné z <http://www.elhovice.estranky.cz/fotoalbum/ruzne/povoden-tocnicky-potok-4.7.2012>.

SPŮ, ©2001: Pozemkové úpravy a tvorba krajiny (online) [cit. 12. 11. 2016], dostupné z [http://pfcr. cz/pozemkove-upravy/pozemkove-upravy-a-tvorba-krajiny](http://pfcr.cz/pozemkove-upravy/pozemkove-upravy-a-tvorba-krajiny).

9.4 Legislativa

směrnice Rady 98/83/ES, o jakosti vody určené k lidské spotřebě

zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně
zákon č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému
majetku, ve znění pozdějších předpisů

zákon č. 285/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů

zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

nařízení vlády č. 229/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb.,
o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod,
náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových
a do kanalizací a o citlivých oblastech

vyhláška č. 83/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví
hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné
vody, ve znění pozdějších předpisů

vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona zákon
č. 114/1992 Sb.. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

ČSN 75 7221, Klasifikace jakosti povrchových vod

ČSN 757111, Jakost vod. Pitná voda

10. Přílohy

Seznam fotografií:

Foto č. 1: Spodní část bezejmenného přítoku u Vícenic.

Foto č. 2: Prameniště u Němčovic.

Foto č. 3: Bezejmenný přítok u Němčovic.

Foto č. 4: Rybník v Petrovicích.

Foto č. 5: Točnický potok před soutokem s Úhlavou.

Foto č. 6: Točnický potok v Točníku – zpevněné koryto toku a nevhodná výsadba.

Foto č. 7: Hospodaření v Bílukách až k vlastnímu toku.

Foto č. 8: Prameniště v Bílukách.

Foto č. 9: Přirozené meandry u Makova.

Foto č. 10: Hospodaření v těsné blízkosti toku – Makov.

Foto č. 11: Most s upraveným tokem v obci Měcholupy.

Foto č. 12: Mokřad u rybníka Rokos v Měcholupech.

Foto č. 13: Údolní niva potoka pod Třebíšovem.

Foto č. 14: Točnický potok v Točníku.

Foto č. 15: Rybníků u Třebíšova.

Foto č. 16: Malá vodní nádrž u Třebíšova.

Foto č. 17: Pěstování kukuřice v mikropovodí Čertovka.

Foto č. 18: Pěstování kukuřice v mikropovodí Čertovka.

Foto č. 19: Bezejmenný přítok od Štěpánovic

Foto č. 20: Dobrá zemědělská praxe v Bolešinech (provedená KPÚ).

Foto č. 21: Točnický potok pod Bolešinami.

Foto č. 22: Točnický potok v lokalitě Chaloupky.



Foto č. 1: Spodní část bezejmenného přítoku u Vícenic (Svobodová, 2016).



Foto č. 2: Prameniště u Němčovic (Svobodová, 2016).



Foto č. 3: Bezejmenný přítok u Němčovic (Svobodová, 2016).



Foto č. 4: Rybník v Petrovicích (Svobodová, 2016).



Foto č. 5: Točnický potok před soutokem s Úhlavou (Svobodová, 2016).



Foto č. 6: Točnický potok v Točníku – zpevněné koryto toku a nevhodná výsadba (Svobodová, 2016).



Foto č. 7: Hospodaření v Bílukách až k vlastnímu toku (Svobodová, 2016).



Foto č. 8: Prameniště v Bílukách (Svobodová, 2016).



Foto č. 9: Přírozené meandry u Makova (Svobodová, 2016).



Foto č. 10: Hospodaření v těsné blízkosti toku – Makov (Svobodová, 2016).



Foto č. 11: Most s upraveným tokem v obci Měcholupy (Svobodová, 2016).



Foto č. 12: Mokřad u rybníka Rokos v Měcholupech (Svobodová, 2016).



Foto č. 13: Údolní niva potoka pod Třebíšovem (Svobodová, 2016).



Foto č. 14: Točnický potok v Točníku (Svobodová, 2016).



Foto č. 15: Rybníků u Třebíšova (Svobodová, 2016).



Foto č. 16: Malá vodní nádrž u Třebíšova (Svobodová, 2016).

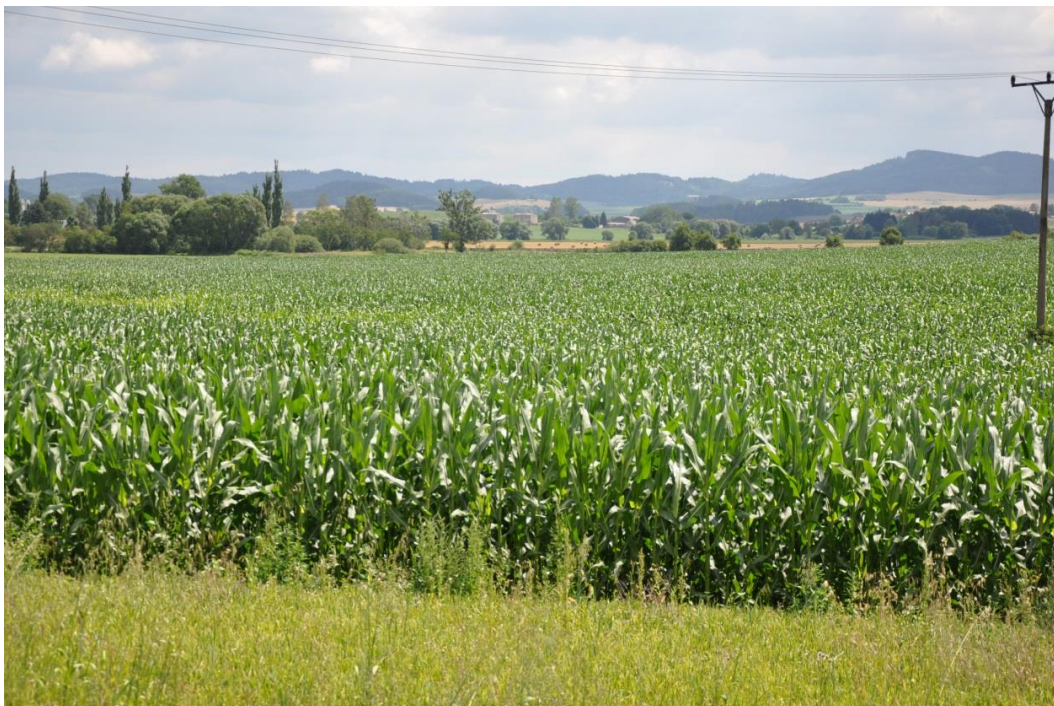


Foto č. 17: Pěstování kukuřice v mikropovodí Čertovka (Svobodová, 2016).



Foto č. 18: Pěstování kukuřice v mikropovodí Čertovka (Svobodová, 2016).



Foto č. 19: Bezejmenný přítok od Štěpánovic (Svobodová, 2016).



Foto č. 20: Dobrá zemědělská praxe v Bolešinech v rámci provedené KPÚ (Svobodová, 2016).



Foto č. 21: Točnický potok pod Bolesínami (Svobodová, 2016).



Foto č. 22: Točnický potok v lokalitě Chaloupky (Svobodová, 2016).

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Grafické zpracování opatření Dehtín, Vícenice, Štěpánovice.

Příloha č. 2: Grafické zpracování opatření Vícenice.

Příloha č. 3: Grafické zpracování opatření Bolešiny, Slavošovice.

Příloha č. 4: Grafické zpracování opatření Točnick, Klatovy.

Příloha č. 5: Přehled nalezených pesticidů v roce 2014 na Točnickém potoce v profilu Kokšín.

Příloha č. 6: Zastoupení pesticidů v jednotlivých lokalitách Točnického potoka za rok 2013.

Příloha č. 7: Stav pozemkových úprav k 23. 12. 2016.

Příloha č. 8: Seznam dotčených katastrálních území a pozemků v navržených opatřeních.

Příloha č. 5: Přehled nalezených pesticidů v roce 2014 na Točnickém potoce v profilu Kokšín.

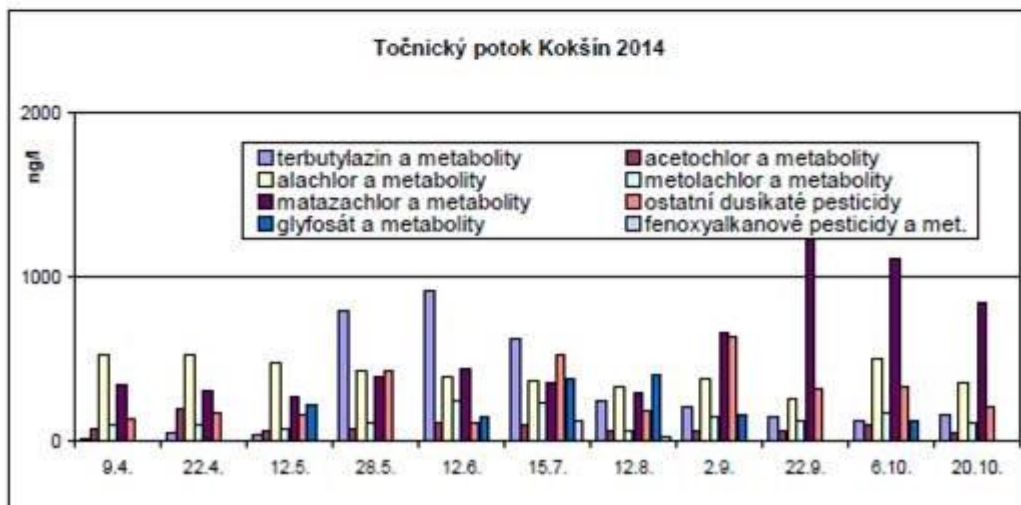
3228 Točnický potok Kokšín 2014

Datum odběru	9.4.	22.4.	12.5.	28.5.	12.6.	15.7.	12.8.	2.9.	22.9.	6.10.	20.10.
terbutylazin a metabolity	22	55	47	803	919	630	247	211	153	128	158
acetochlor a metabolity	79	204	62	73	108	103	64	68	63	96	53
alachlor a metabolity	528	533	478	437	400	372	336	362	266	510	355
metolachlor a metabolity	103	97	78	116	245	237	65	151	120	181	115
matazachlor a metabolity	353	308	277	395	449	359	297	664	1274	1109	844
ostatní dusíkaté pesticidy	136	176	161	427	115	530	194	640	326	339	218
glyfosát a metabolity		0	219	0	146	381	410	170	0	128	0
fenoxyalkanové pesticidy a met.	0	0	10	0	0	131	29	0	0	0	0

všechny hodnoty v ng/l

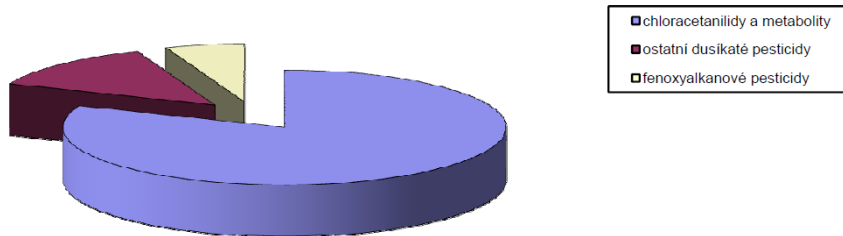
Datum odběru	9.4.	22.4.	12.5.	28.5.	12.6.	15.7.	12.8.	2.9.	22.9.	6.10.	20.10.
chloracetanilidy a metabolity	1062	1141	895	1021	1202	1071	762	1264	1723	1896	1367
ostatní dusíkaté pesticidy	158	231	208	1230	1034	1160	441	851	479	467	376
glyfosát a metabolity		0	219	0	146	381	410	170	0	128	0
fenoxyalkanové pesticidy a met.	0	0	10	0	0	131	29	0	0	0	0

všechny hodnoty v ng/l

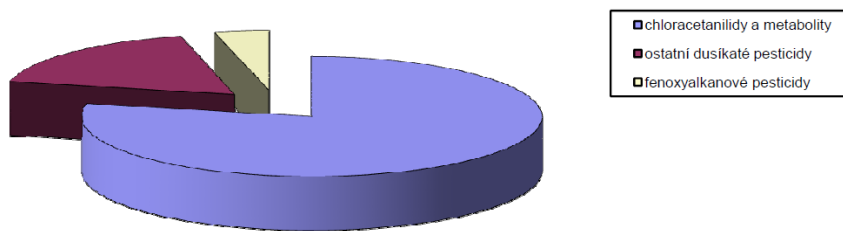


Příloha č. 6: Zastoupení pesticidů v jednotlivých lokalitách Točnického potoka za rok 2013.

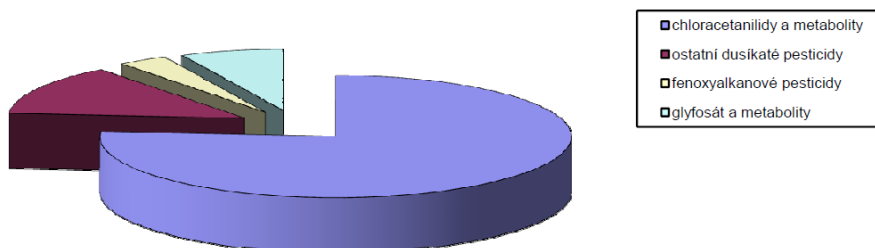
Měcholupský potok Makalovy
průměrné zastoupení pesticidů v roce 2013



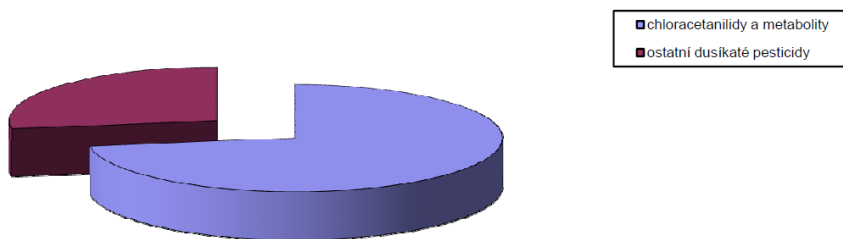
Točnický potok Chaloupky pod
průměrné zastoupení pesticidů v roce 2013



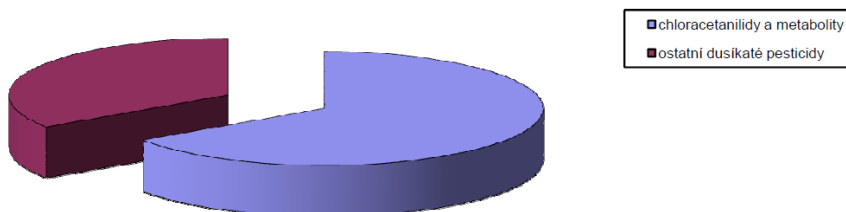
Točnický potok Kokšín
průměrné zastoupení pesticidů v roce 2013



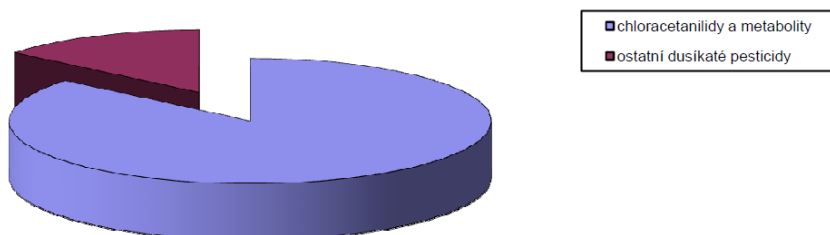
**Měcholupský potok Předslav
průměrné zastoupení pesticidů v roce 2013**



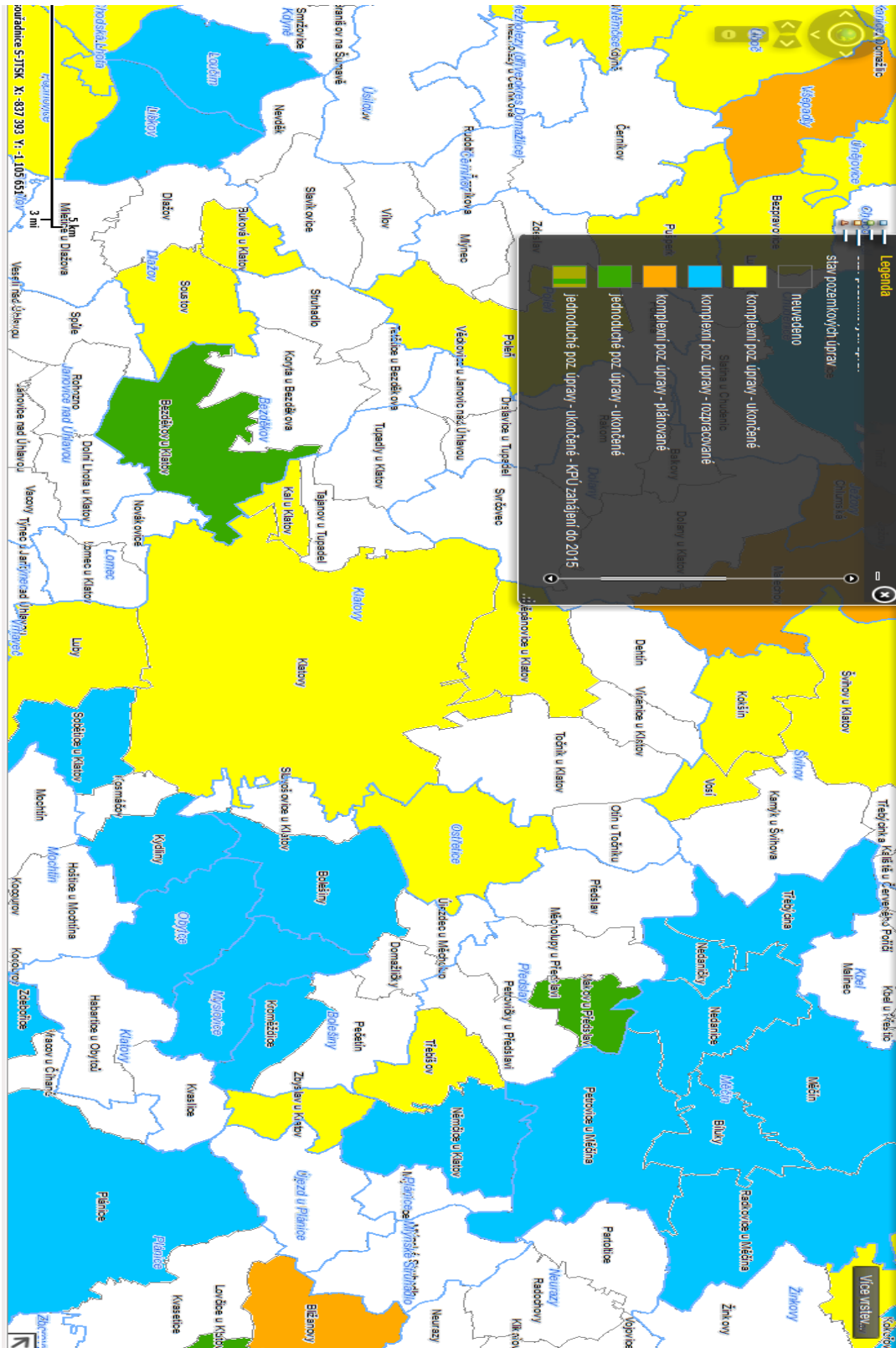
**Domažličský potok ústí
průměrné zastoupení pesticidů v roce 2013**



**Čertovka ústí
průměrné zastoupení pesticidů v roce 2013**



Příloha č. 7: Stav pozemkových úprav k 23. 12. 2016 (MZe, 2017).



Příloha č. 8: Seznam dotčených katastrálních území a pozemků v navržených opatřeních

v k. ú. Vícenice

154/4,5

162/1,2,3,4,8,9,14,19,25,26,27,28,29,30,33,34

178/7,9,10,11,12

324/48,49

177/51,53,54,56,59,61,63,67,69,79,

179/7,8,9,11,12,14,16,17,19,20

230/15,16,19,20

65/4,6, 7,9,14,15,18,19,22,23,25

51/5,6,8

47/1,7

155/1;174;173; 833/2; 329/1;860/19

k. ú. Štěpánovice u Klatov

548; 619; 620; 621;626;622;623;624;611;612;

k. ú. Dehtín

807/16,27

783; 807/35; 783; 822/17

k. ú. Klatovy.

2574/5,6

2615/2,6,7,8,9,10,12,17,22,24,

2629/2,3,4,10,11,12,14,17,18

2619/1,2

2697;2696;2711,2712,2340/11;2356;2355; 2380/16;1721;271/31

2704/4,16,17,19,20,21,22,30,31,32,33,

2351/10,11,12,13,15,16

2350/5,6,7

2383/3,4

k. ú. Točnick

317/1,4,5,7

271/4,5,7,8,9,11,14,33,34,36

466/3,10,11,14,15

305/1,6

309;310;306/2

k. ú. Slavošovice

118/1,2

115;119/1;120;121;124;149/3;1131;1373

k. ú. Bolešiny

2699;2700;2701;2702;2819;2821; 2823; 2825; 2826; 2828;2832;2874; 2875; 2876;
2877;2878;2879;2880;2987;2988;2889;2990;2991;2992;2993;3066;3076;3077;3079