

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta
Katedra pozemkových úprav

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Antropogenní vstupy, zdroje znečištění a ovlivnění krajiny
vlivem zemědělského hospodaření v povodí**

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Ondr, CSc.

Autor:

Jitka Pešlová

2006

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění, poskytnutých materiálů, informací a uvedené literatury.

V Českých Budějovicích dne 27. dubna 2006

.....
Jitka Pešlová

Děkuji vedoucímu práce Ing. Pavlu Ondrovi, CSc., za odbornou pomoc a teoretické i praktické rady při zpracování této diplomové práce.

Dále děkuji Ing. Pavlu Žlábkovi, za poskytování potřebných materiálů a informací.

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1. KRAJINA, DEFINICE KRAJINY	8
2.2. EKOLOGICKÁ STABILITA, LABILITA A ROVNOVÁHA	10
2.3. ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY (ÚSES)	11
2.4. KRAJINA A JEJÍ OVLIVŇOVÁNÍ	12
2.4.1. Základní abiotické složky krajiny	12
2.4.2. Zemědělství a krajina	14
2.4.3. Les a krajina	16
2.4.4. Voda jako krajino tvorná složka	17
2.4.5. Vodohospodářská činnost v krajině	17
2.4.6. Těžba nerostných surovin, průmysl a krajina	18
2.4.6.1. Vliv těžby nerostných surovin na krajinu a životní prostředí	19
2.4.6.2. Znečištění krajiny průmyslem	19
2.4.7. Turistika, rekreace a krajina	22
2.4.8. Doprava a krajina	23
2.5. VODA V PŘÍRODĚ A JEJÍ OBĚH	23
2.5.1. Povodí	25
2.5.2. Odtok	26
2.5.3. Klasifikace povrchových vod	27
2.5.4. Hodnocení jakosti a stupně znečištění vod	28
2.5.5. Samočisticí procesy ve vodách	29
2.5.6. Nejčastější zdroje znečištění vod	29
2.5.7. Znečištění vod v zemědělské krajině	30
2.5.8. Odvodňování zemědělské půdy	32
2.6. ZEMĚDĚLSKÁ KRAJINA A POZEMKOVÉ ÚPRAVY	33
2.6.1. Vývoj zemědělské krajiny	33
2.6.2. Úloha pozemkových úprav	34
2.6.3. Pozemkové úpravy a územní systém ekologické stability	35

3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÝCH OBLASTÍ	37
3.1. KOPANINSKÝ POTOK – VELKÝ RYBNÍK	37
3.1.1. Vymezení a popis území	37
3.1.1. Přírodní a morfologické poměry	37
3.2. MIKROPOVODÍ JENÍN	39
3.2.1. Vymezení a popis území	39
3.2.2. Přírodní a morfologické poměry	40
4. METODIKA	42
5. VÝSLEDKY A DISKUZE	43
5.1. ANTROPOGENNÍ VSTUPY V ZÁJMOVÝCH LOKALITÁCH	43
5.1.1. Kopaninský tok	43
5.1.2. Jenín	46
5.2. POROVNÁNÍ ZÁJMOVÝCH OBLASTÍ	49
5.3. VYHODNOCENÍ	52
6. ZÁVĚR	54
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
8. SEZNAM PŘÍLOH	56

1. ÚVOD

Člověk je biologický druh, který vzešel z přírody a tudíž je na ní závislý. Příroda je tvořena vzájemně propojenými ekosystémy, které vytvářejí příhodné podmínky pro život veškerých organismů na této planetě. S postupující civilizací lidé přírodu více a více přetvářejí, leckdy ke své vlastní škodě. Když člověk začal zakládat a rozvíjet průmysl a s ním i těžbu nerostných surovin, když vznikala velká sídliště, došlo k zásadní změně přírody: člověk začal do přírody výrazně zasahovat a přetvářet ji k obrazu svému.

Na utváření krajiny má největší vliv lesní hospodářství a zemědělství. V minulosti se na území České republiky nacházely převážně listnaté a smíšené lesy. Většina lesních porostů však byla přeměněna v ornou půdu. S postupem času a s rozvojem dřevozpracujícího průmyslu se listnaté lesy začaly převádět na smrkové monokultury, které jsou velmi vzdáleny přírodní druhové, genetické a prostorové skladbě odpovídající místním podmínkám.

Ve dvacátém století docházelo k nejvyššímu nárůstu podílů orné půdy. Docházelo ke scelování pozemků do velkých intenzivně využívaných bloků, postupnému rušení soukromého vlastnictví a přechodu k velkovýrobě. Celá krajina byla postupně přeměňována tak, aby vyhovovala velkovýrobnímu charakteru zemědělství. Scelování mělo za následek narušení přírodní rovnováhy. Byly rušeny přirozené krajinné prvky jako meze, mokřady a roztroušená zeleň. Veškeré pozemky byly uspořádány tak, aby byla co nejefektivněji využita zemědělská technika a bylo dosaženo co největších výnosů. Při zvyšování podílů orné půdy se zvýšila vodní eroze, byl narušen vodní režim krajiny, docházelo k narovnávání toků a ke znečišťování povrchových i podpovrchových vod intenzivním používáním chemických hnojiv.

Mnohdy docházelo i k přírodním katastrofám. V současné době si naštěstí člověk začíná uvědomovat, že ničením přírody ničí i své přirozené životní prostředí, a tedy i sebe sama. Zjišťuje, že je potřeba sladit zájmy člověka s ekologickou funkčností a stabilitou krajiny.

Tématem této diplomové práce je právě zjištění a posouzení antropogenních vstupů do krajiny. Zjištění a vyhodnocení zdrojů znečištění a ovlivňování krajiny v zemědělsky využívaných povodích.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. KRAJINA, DEFINICE KRAJINY

Krajinu můžeme definovat jako heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách stále opakuje. (Forman, Godron 1993) Rozsah krajiny je většinou několik kilometrů v průměru a větší.

Vývoj krajiny či formování krajiny je výsledkem tří mechanismů, působících uvnitř hranice krajiny:

- specifických dlouhodobých geomorfologických pochodů
- forem osídlování krajiny jednotlivými organismy
- místních krátkodobých disturbancí jednotlivých ekosystémů (Forman, Godron 1993)

Růžička (1970) dělí krajinu na tyto základní typy:

Původní krajina

Vznikla dlouhodobým působením přírodních složek a faktorů. Znamená to, že se jí nedotkl v podstatě přechod člověka – lovce na pastevectví, ale zejména na zemědělský způsob života.

Přirozená krajina

Odpovídá přírodním podmínkám, kde se zásahy člověka neprojeví rušivě a to buď proto, že není vůbec přítomen nebo proto, že jeho závislost na přírodních podmínkách je velká (protože nemá technické ani ekonomické možnosti se této zákonitosti vymanit). V současném období jsou to hlavně pralesy, tajga, tundra, step, polopouště apod.

Přirozená krajina vznikla z původní krajiny dlouhodobým soužitím člověka s přírodou. Často je však možné přirozenou krajinu ztotožnit s původní, a to tehdy, když současné přírodní podmínky nebyly člověkem natolik ovlivněny, takže odpovídají přírodním.

Nekultivovaná krajina

Představuje původní nebo přirozenou krajinu ovlivněnou dočasnými, případně trvalými sídlišti člověka budovanými z přírodního materiálu. Člověk zejména přechodem na kočovné pastevectví měnil krajinu, ale jeho vliv nebyl v tomto případě trvalý. Po vyčerpání potravních možností ponechal krajinu jejímu dalšímu přírodnímu vývoji, který však vždy nesměřoval k opětné restauraci původní krajiny.

Kultivovaná krajina (kulturní krajina)

Ve které se rozvíjí hospodářská činnost člověka v souladu s přírodními podmínkami a přírodní zdroje jsou racionálně využívány. Druhotná struktura krajiny vychází z původní a vliv člověka podstatně nenarušuje biologickou hodnotu v krajině. Poměr přirozených prvků k druhotným je v souladu s přírodními podmínkami a produktivita se blíží k potenciálním možnostem krajiny.

Narušená krajina

Je charakterizována neracionálním využíváním přírodních zdrojů a hospodářská činnost člověka negativně ovlivňuje přírodní podmínky. Narušování biologické rovnováhy je podstatné, dochází ke změnám v sekundární struktuře, která se vytváří v kultivované krajině. V narušené krajině jsou ještě potenciální možnosti regenerace, ať již přirozenou nebo technickou cestou.

Devastovaná krajina

Ztratila svoji strukturu a biologická rovnováha je zcela narušená. Devastační procesy vznikající při hospodářské činnosti člověka dosáhly již takové intenzity, že zasahují samu biologickou podstatu krajiny a regenerace původní krajiny již není možná. Nastupuje zde však úkol, přetvořit tuto krajinu systémem technických a biotechnických úprav. Při těchto úpravách – rekultivacích dochází většinou již k takovému rozsahu prací, že právě v této souvislosti můžeme mluvit o následné tvorbě krajiny (rekultivace po povrchové těžbě hnědého uhlí).

V našich podmínkách se nejčastěji setkáváme s kulturní krajinou, která reprezentuje krajinu, jejíž některé prvky byly přetvořeny a silně ovlivněny člověkem. Označení kulturní krajiny se často spojuje s velkými sociálními a hospodářskými přeměnami v posledních stoletích a jmenovitě v tomto století se mnohdy jeví jako paradox, protože vzniká značná

disproporce mezi úrovní výrobních sil a biologicky správným uspořádáním krajiny (např. znečištění vodních zdrojů a ovzduší). (Jonáš, Wittlingerová 2004)

2.2. EKOLOGICKÁ STABILITA, LABILITA A ROVNOVÁHA

Ekologická stabilita je schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení rušivého vlivu a reprodukovat své podstatné charakteristiky v podmínkách narušování zvenčí. Tato schopnost se projevuje (1) minimální změnou za působení rušivého vlivu nebo (2) spontánním návratem do výchozího stavu, resp. na původní vývojovou trajektorii po případné změně.

Protikladem ekologické stability je ekologická labilita (nestabilita) jako neschopnost ekologického systému přetrvat působení „cizího“ vlivu zvenčí nebo neschopnost vrátit se po případné změně k výchozímu stavu, resp. na původní vývojovou trajektorii. Ekologicky nestabilní (labilní) systémy mají nedokonale vyvinuté autoregulační mechanismy, a proto jeví zřetelnou tendenci ke snížení odolnosti.

Ekologická rovnováha je dynamický stav ekologického systému, který se trvale udržuje s malým kolísáním nebo do něhož se systém po případné změně opět spontánně navrácí. Ekologická rovnováha tedy označuje stav, který se udržuje zhruba konstantní nebo v přibližně pravidelných cyklech, a je-li dosahována v podmínkách působení vnějších systémů cizích faktorů, stává se hlavním projevem ekologické stability. (Míchal 1992)

Krajina je uceleným souborem ekosystémů, které spolu vzájemně energeticky komunikují, předávají si informace a vzájemně se ovlivňují.

Z tohoto pohledu je možno konstatovat, že krajina je z hlediska strukturálního tvořena nejrůznějším zastoupením nejrůzněji vyvinutých ekosystémů, které jsou schopny vzájemně se udržovat, podporovat ve vývoji a následně i rozšiřovat. (Kender 2000)

Míchal (1992) shrnuje, že ekologicky velmi stabilní ekosystém je schopen odolávat vlivu vyvolávajícím změnu, a proto je krajina s vysokým podílem ekosystémů rozvinutá. Naproti tomu krajina s nízkým počtem stabilních ekosystémů bude labilní a nebude schopna odolávat trvalejším vnějším zásahům, a tak bude zakrnělá, omezená.

Pravděpodobně ekologicky nejstabilnější krajina by byla taková, která by byla složena z ekosystémů, které by byly schopny tzv. autonomní regulace, nicméně hospodářské užitky

by z hlediska potřeb člověka byly na nízké nebo minimální úrovni. To je ovšem z pohledu dnešního člověka naprosto nepřijatelné. (Kender 2000) Odum (1969) však tvrdí, že je nutno tento názor, resp. konflikt vzít v úvahu, abychom mohli co nejracionálněji využívat všechny dostupné přírodní zdroje.

Řešení je možno najít pouze v přijetí celospolečensky přijatelného kompromisu ve využívání krajiny, a k tomu nám mohou pomoci tyto způsoby:

- uchování nebo vytváření tzv. kompromisně využívaných ekosystémů (Odum 1971), které budou relativně produktivní a současně relativně stabilní
- využívání co možná sukcesně nejvyspělejších ekosystémů s vysokou stabilitou (např. přírodě blízké úpravy toků, tradiční rybníkářství)
- prostorové i časové střídání a uspořádání konkrétních kultur v zemědělské produkci, které přispívá k racionálně zdůvodněnému poměru mezi produktivními a málo produktivními ekosystémy. (Kender 2000)

2.3. ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY (ÚSES)

Z legislativních norem (zák. č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny a zák. č. 50/1976 Sb. O územním plánování) vyplývá povinnost určité ekologické optimalizace daného území. Konkrétním a hmatatelným výsledkem těchto snah je realizace územního systému ekologické stability. Míchalem (1992) je definován jako:

Soustava ekologicky stabilnějších částí krajiny, účelně rozmístěných podle funkčních a prostorových kritérií. Těmito kritérii jsou:

- rozmanitost potenciálních přírodních ekosystémů v řešeném území
- jejich prostorové vazby (zde jsou udávány směry tzv. biokoridorů, či poloha tzv. migračních bariér)
- nezbytné prostorové parametry (minimální plochy biocenter, maximální délka a minimální nutná šířka biokoridorů)
- aktuální stav krajiny
- tzv. společenské limity nebo bariéry (např. výstavba)

Mezi významné nástroje k realizaci ÚSES patří realizace komplexních pozemkových úprav.

2.4. KRAJINA A JEJÍ OVLIVŇOVÁNÍ

V dlouhodobém časovém vývoji podléhá krajina výrazným proměnám, které se však z hlediska života generací relativně jeví – s výjimkou přírodních katastrof – jako menší krajinné transformace, působené převážně lidskými zásahy, zejména zemědělským a lesním hospodářstvím, průmyslovou činností a různými biotechnickými úpravami a stavbami. Vlivy těchto zásahů byly zpočátku, kdy člověk využíval přírodu jenom k záchově svého života, nepatrné a zanedbatelné, postupně se však jejich působnost zesilovala a zhoršovala, až místně krajinu znehodnotily do té míry, že ztrácí schopnost plnit optimálně základní přirozené hospodářské funkce a působí nepříznivě i na psychosomatickou podstatu člověka. (Jůva, Zachar a kol. 1981)

Tento stav je důsledkem stálého a jednostranného technicko-ekonomického tlaku na krajinu, který se projevuje porušováním rovnováhy abiotických a biotických procesů, což je provázeno místní degradací půd, rozvojem vodní a větrné eroze, zhoršeným odtokem a znečišťováním povrchových i podzemních vod, úbytkem rozptýlené zeleně, mizením některých volně žijících živočišných druhů a vzácných rostlinných společenstev a výsledně celkovou devalorizací krajinného prostředí. (Jůva, Zachar a kol. 1981)

2.4.1. Základní abiotické složky krajiny

Krajinu jako část přírody o určitých specifických vlastnostech charakterizují základní přírodní složky, kterými jsou půda, voda, ovzduší, vegetace, živočišstvo a nerostné suroviny. Z těchto složek jsou pak nejdůležitější půda, voda a ovzduší, neboť jsou zdroji všeho života, který by bez nich nevznikl a dále se neudržoval. (Jůva, Zachar a kol. 1981)

Nejcennějším přírodním bohatstvím je bezesporu půda. Člověk dnes, stejně jako ve svých prvopočátcích, i přes velký pokrok průmyslu syntetických látek na bázi nerostných

surovin získává z půdy téměř všechnu svou potravu a většinu surovin pro výrobu oděvů a užitkových předmětů.

Půda zdaleka není stabilní a netečná, je to naopak neustále se měnící složitě prostředí, jehož vznik a vývoj se řídí vlastními zákony. Půda vzniká v místě styku atmosféry, litosféry a biosféry a je součástí těchto tří tak rozdílných světů. Je těsně vázán jak na svět nerostný, tak na ústrojence. A jako organismy i půdy mají svou látkovou výměnu. Rozklad matečných hornin vlivem různých fyzikálních činitelů (teploty, větru, atmosférických srážek) a jejich přeměna organismy jsou anabolickými procesy tvorby půd; stejné dynamické síly mohou zase naopak půdy ničit. Souhrn těchto ničivých jevů shrnujeme pod název eroze. (Dorst 1985)

Ačkoli příznaky eroze jsou stále stejné, její intenzita je proměnlivá, protože ji člověk může velice silně ovlivnit. Známe erozi přirozenou, které nemůžeme samozřejmě nikdo zabránit. Je pomalá. Úbytek části látek, z nichž se půda skládá, je postupně vyrovnáván zvětráváním matečné horniny a fyzikálními pochody jsou přinášeny alochtonní prvky. Půdy jsou tedy normálně v rovnováze, aspoň v průměrných, na zemském povrchu nyní panujících podmínkách.

Vedle tohoto normálního geologického jevu, který je dokonce součástí vývoje Země, existuje eroze zrychlená, jev umělý, následek špatného zacházení s půdou, který vyvolal pouze člověk a během něhož nejsou ztráty vyrovnávány přeměnou geologického podloží nebo aluviálními nánosy. Tato násilná forma vývoje půd je přímým následkem velké přeměny nebo úplného zániku původních stanovišť, které již nejsou chráněny dostatečnou rostlinnou pokrývkou.

Některé části zeměkoule byly nepochybně vhodné pro zemědělství a moudré obhospodařování mohlo udržet jejich vysokou úrodnost, nebo ji dokonce zvýšit. Špatné obhospodařování však půdu ve velké části světa zničilo, někdy dokonce nenapravitelně. Člověk hnán hladem po půdě a stálým zvyšováním svého počtu byl nucen přeměňovat neustále nové plochy v ornou půdu. Mocným hnacím prvkem byla také touha po zisku a jakási instinktivní potřeba přetvářet zemský povrch podle své vůle. Člověk tedy uchvátil i okrajové zóny nevhodné pro zemědělství, jejichž produktivita a rovnováha mohou být zachovány pouze přirozenými biocenózami.

Antropogenní eroze je všeobecnou bolestí, a protože se používají zdokonalené technické prostředky, má rozměry katastrofální. (Dorst 1985)

2.4.2. Zemědělství a krajina

Mezi zemědělskou výrobou a krajinou je bezprostřední závislost, jež je velmi složitá, podmíněná četnými vlivy. Nejvýznamnější je vliv kulturních rostlin, zvířat půdy, mechanizačních prostředků, stavebních a jiných zařízení na krajinný prostor.

Intenzivní chov hospodářských zvířat významně ovlivňuje krajinný prostor, zvláště při vysoké koncentraci ve velkovýrobních technologiích. Při nedodržení běžných zootechnických a hygienických opatření a zásad se obvykle jejich vliv na okolí projevuje negativně. Je to zejména způsob zužitkování siláží, výkalů, ostatních surovin a odpadů živočišné výroby. Nepříznivě se v krajině projevuje také vliv špatně organizované pastvy zvířat. (Mezera 1979)

Dorst (1985) uvádí, že určitá plocha může uživit jen určitý počet býložravců, a to podle charakteru půdy, klimatu a složení rostlinstva. Rychlost, s níž se rostlinný pokryv obnovuje musí být v rovnováze s rychlostí vypásání dobyt看em. Je-li hraniční schopnost překročena, nastává ochuzení rostlinstva a degradace půdy, která již není chráněna dostatečnou rostlinnou pokrývkou.

Erozi vznikající v důsledku nadměrné pastvy působí v první řadě samotná pastva, tj. spásání. Je-li zvířat příliš mnoho, dochází ke zvýšenému obnažení biotopu, protože zvířata spasou víc, než stačí za stejnou dobu dorůst. Další příčinou rozrušování půdy pastvin je sešlapávání. Dobytek, který se zdržuje ve vymezených plochách, rozdrť kopyty rostlinnou pokrývkou a prořízne drn až na holou půdu. Rostlinstvo tak postupně mizí z některých míst, například ze stezek, z okolí napajedel a ohrad, kde je dobytek přes noc. Na těchto místech začne brzy zrychlená eroze a rozšíří se i na další plochy.

Velmi rozsáhlý a složitý je krajínotvorný vliv zemědělského půdního fondu, jenž spolu s ostatními nezemědělsky využívanými plochami tvoří celkový půdní fond krajiny.

Při správném využívání má zemědělská půda příznivý vliv na všechny složky krajinného prostoru.

Naopak nesprávně využívaná půda velmi nepříznivě působí na celkový vodní režim krajiny: na ulehle půdě, nekryté porostem, vlivem evaporace půda vysychá a snižuje se hladina podzemní vody; nízká pórovitost půdy snižuje infiltraci srážkové vody a umožňuje nebezpečnou vodní erozi se všemi nepříznivými důsledky, zvláště znečištění a zanášení vodotečí zeminou, živinami, pesticidy apod. Nestrukturní a porostem nechráněná půda trpí

větrnou erozí, znečišťující ovzduší, rostliny (ovocné plody, píce aj.), obydlí apod. Špatně obdělávaná půda se špatně zapojenými porosty kulturních rostlin a pleveli zhoršuje celkový estetický vzhled krajiny. (Mezera 1979)

Na krajinný prostor má také výrazný vliv mechanizace rostlinné a živočišné výroby. Nepříznivě zde působí zejména neorganizované používání těžkých dopravních a mechanizačních prostředků, jež utužují půdu, omezují infiltraci vody, podporují erozi půdy a snižují její provzdušnění. V zamokřených půdách zanechávají hluboké stopy, jež potom slouží jako svodnice pro vodu a umožňují vodní erozi. (Mezera 1979)

Chemizace prostředí

Za chemickou kontaminaci lze považovat nadměrné hnojení strojenými hnojivy, užívání pesticidů, mořidel osiva, havarijní průnik některých anorganických nebo organických toxických látek (těžké kovy, ropné produkty) apod. V půdě setrvávají i chemikálie, které se již dávno neuvžívají, ale jejichž rozklad probíhá velmi pomalu. To je případ polychlorovaných bifenyků, látek s mnoha toxickými i karcinogenními účinky, které byly využívány jako hydraulické oleje v zemědělských strojích. (Mezřický 2005)

Biocidy a životní prostředí

Pod pojmem biocidy rozumíme jak chemické pesticidy, tak i biologické přípravky používané v ochraně rostlin. Negativní vlivy chemizace rostlinné výroby na životní prostředí zahrnují: vlivy způsobované používáním pesticidních látek (tj. chemických přípravků k potlačování chorob rostlin, živočišných škůdců, plevelů a nežádoucích rostlin) a negativní vlivy způsobované nadměrným nebo nevhodným používáním průmyslových hnojiv.

Pesticidy se podle skupin organismů, k jejichž ničení slouží rodělují na: fungicidy, herbicidy, insekticidy, nematocidy, baktericidy a rodenticidy. (Jonáš, Wittlingerová 2004)

Škodlivost pesticidů pro krajinné prostředí je značná, avšak různá podle jejich chemického složení, způsobu použití a povahy biocenózy, na kterou působí. Nejvíce ovlivňují přírodní prostředí insekticidy, méně herbicidy a nejméně fungicidy. (Jůva, Zachar a kol 1981)

Nejznámější pesticid je „neslavně známý“ insekticid DDT, na jehož nebezpečné vedlejší účinky upozornila již v roce 1962 Rachel Carsonová ve známé knížce „Mlčící jaro“. DDT je dnes ve většině zemí zakázáno. Carsonová ukázala, že používání DDT způsobilo pokles populací řady dravých ptáků, v jejichž tkáních se našly vysoké obsahy

DDT. V průběhu potravním řetězcem došlo totiž ke zkoncentrování této látky, že začala působit toxicky. Vysoké obsahy DDT byly nalezeny v tělech řady živočichů, kteří s původním použitím neměli nic společného – například u antarktických tuleňů. (Moldan, Jeník, Zýka 1989)

2.4.3. Les a krajina

Působení lesa v krajině se především projevuje v ovlivňování místního klimatu, koloběhu vody a vodního režimu a udržováním úrodnosti půdy. Tyto vlivy lesa se neomezuji jenom na plochu zaujatou lesem, ale působí do větší nebo menší vzdálenosti i v krajině. (Mezera 1979)

V našem lesním hospodářství se nejvíce cení právě vodní a vodohospodářská funkce lesa. Platí to zejména proto, že jsme vnitrozemským státem, důležitou pramennou oblastí, odkud voda pouze odtéká, a máme k dispozici pouze to množství, které k nám spadne ve formě srážek.

Lesy působí na způsob odtoku srážkových vod i na množství odtékající vody. Tyto vlivy přitom zasahují i mimo hranice lesů. Lesy jsou tedy výrazným činitelem koloběhu vody v krajině. (Mezřický 1986)

Rozloha lesů se i přes úsilí lesníků na celém světě zmenšuje. V moderním lesnictví jsou snahy pěstovat les pro těžbu dřeva, dívat se na něj jako na pole stromů jednoho druhu, jako je tomu třeba na pšeničném lánu. V očích biologů je jedno i druhé umělé. Často se zalesňuje pomocí dovezených druhů. I když tato opatření zajišťují dostatečný výnos a dovolují regeneraci půd, na kterých eroze vykonává své dílo, nesmíme přeceňovat jejich biologický význam. Kulturní rostlinná společenstva jsou ve skutečnosti ve srovnání s přirozenými lesními společenstvy velice chudá. Uměle založený les se zdá být ve srovnání s lesem přirozeným prázdný. (Dorst 1985)

Podle Kendera (2000) musí české lesy překonat následky ničících trendů totalitní politiky 70. a 80. let, která lesnictví zaměřovala především na zrychlenou produkci dřevní hmoty s využíváním těžké techniky. Na 60% lesů bylo znečištěno průmyslovými exhalacemi, což způsobilo dlouhodobé změny v lesních půdách.

2.4.4. Voda jako krajinotvorná složka

Voda je nesporně nenahraditelným komponentem v soustavě složek vytvářející krajinné prostředí. V této soustavě však nemá vedoucí úlohu a sama o sobě nemůže vytvořit krajinu. Existence krajiny je podmíněna větším nebo menším zastoupením všech krajinotvorných složek. V nenarušeném prostředí se uplatňují dvě významné funkce vody: biologická a krajinotvorná.

Lidská činnost mění vodní režim krajiny, způsobuje závažné změny ekosystémů a také může nečekaně vyvolat vážné poruchy biologické rovnováhy území. Krajina s narušeným vodním režimem nespĺňuje základní předpoklady pro plnění biologických a kulturně estetických funkcí, ztrácí svou estetickou i ekonomickou hodnotu a stává se devastovaným územím. (Mezera 1979)

2.4.5. Vodohospodářská činnost v krajině

Vodohospodářská činnost se v území projevuje řadou zásahů, jejichž důsledky pro tvorbu a ochranu krajiny se mohou projevovat v širokém rozsahu vlivů, od vysloveně pozitivně působících až po negativní.

Z vizuálního hlediska se z vodohospodářských staveb nejvýrazněji projevují v krajině především vodní nádrže ve všech funkčních modifikacích (včetně hydroenergetických) a úpravy vodních toků. Z hlediska ovlivnění a přeměny původních ekosystémů se kromě nádrží a úprav toků projevuje vliv odvodňovacích a závlahových staveb. (Mezera 1979)

Každá vodní nádrž je výrazným zásahem do přírodního prostředí a vyvolává přímo i nepřímou řadu následků, postihujících mnohem širší území, než zabírá vodní hladina.

Negativní vlivy vodních nádrží na krajinné prostředí jsou: obvykle stroze působící těleso hráze; doprovodná zařízení (komunikace, provozní budovy, stožárová vedení atd.); zábory zemědělské a lesní půdy; rozsáhlé asanace v zátopě a v povodí; vzduťá voda překrývá a ruší vzhled údolí; kolísání hladiny, patrné zejména na konci vzduťí, v místech zaústění přítoků a v ostatních mělkých částech; abrazní jevy způsobené vlnobitím a z toho vyplývající nevzhledné a škodlivé narušování břehů; sesuvy a devastace svahů nad hladinou; vliv erozních splachů, zvláště z intenzivně obdělávaných zemědělských

pozemků, a jimi vyvolaná eutrofizace vody v nádržích a ve vodoteči pod nimi; důsledky neorganizované reakce na krajinné prostředí.

Pozitivní vlivy vodních nádrží na krajinné prostředí: vodní hladina zprostředkuje vztah mezi technickým dílem a přírodním prostředím a při vhodném využití vegetačních úprav esteticky obohacuje krajinu; retenční účinek nádrží chrání údolí pod hrázemi před zaplavením a devastacemi, snižuje rozsah nutných úprav říčního koryta; akumulární funkce umožňuje „nalepšovat“ průtoky pod hrází vypouštěním minimálního hygienicky nezbytného množství vody v době sucha; velké vodní hladiny nádrží příznivě ovlivňují klimatické poměry; vodohospodářské úpravy a ochranné režimy v povodí nádrží podporují zájmy ochrany krajiny. (Mezera 1979)

Vodoteč je výrazným krajinným prvkem a faktorem reliéfu krajiny. Jako organická součást přírodního prostředí plní biologické, estetické i hospodářské funkce. Hydrologickým zázemím vodního toku je povodí, se kterým úzce souvisí a na jehož změny citlivě reaguje. (Mezera 1979)

Narovnávání toků řek a potoků umožňuje rychlý odtok vody z krajiny a tedy i její nedostatek a také snižuje jejich samočistící schopnosti. Zasypávání slepých ramen řek snižuje rozmanitost druhů v přírodě. Meliorace půdy znamenala mimo jiné i odvodnění velkých ploch půdy především v podhůří. Louky a lesy ztratily zadržovací schopnost a přívalové deště způsobovaly záplavy. Rychlý odtok vody z území znamená i nižší přítok vody do podzemních zásobáren. Mnoho dříve odvodněných ploch je dnes pro pěstování obolí nevhodných. (Mezřický 2005)

2.4.6. Těžba nerostných surovin, průmysl a krajina

Mezi odvětví lidské činnosti, které pronikavě ovlivňují život na Zemi, patří mimo jiné těžba nerostných surovin a průmysl. Těžba nerostů, průmysl, stavebnictví, doprava a zemědělství představují zásah člověka do litosféry, který má za následek narušení vodního režimu a změny geochemické a geomorfologické. Jejich vlivem se mění celá krajina výškově, klimaticky a hydrologicky a podmiňuje tak vznik nových krajinných biotopů. (Mezera 1979)

2.4.6.1. Vliv těžby nerostných surovin na krajinu a životní prostředí

Těžební průmysl více nebo méně trvale mění původní prostředí, protože každé ložisko nerostné surovin je nereprodukovatelné a po vytěžení nenahraditelné.

Porušení oběhu vody a její znečištění

Neúměrná nebo nevhodná těžba nerostných surovin má pro porušení oběhu podzemní vody většinou velmi nepříznivé následky. Zvláště těžba uhlí a šterkopísků má za následek snížení tlaku v celé oblasti, zvláště je-li soustředěna do území s vydatnými a cennými zdroji podzemních nebo minerálních vod. (Mezera 1979)

Změny v reliéfu krajiny a její devastace

Tyto změny se nejvíce uplatňují při povrchové těžbě hnědého uhlí, kdy tvorbou výsypek dochází vlastně k vytváření nové krajiny a mikroklimatu.

Při hlubinné těžbě se devastace terénu projevuje vznikem poklesům a nálevkovitých propadlin, často zamokřených nebo zatopených vodou. Nevhodná změna terénu je způsobena také nepotřebnou hlušinou, uloženou většinou v blízkosti lomů. (Mezera 1979)

2.4.6.2. Znečištění krajiny průmyslem

Průmyslové odpady lze podle konzistence rozdělit na plynné, tekuté, kalové, prachové až kusové. Plynné a prachové odpady se většinou do prostředí dostávají jako úlety (exhaláty), přičemž přímo u výstupu mají mnohdy jiné fyzikální, chemické a hlavně biologické vlastnosti a účinky než při dopadu na krajinu. Proto je třeba rozlišovat exhaláty na emise, vycházející ze zdroje a na imise znečišťující prostředí.

Tekuté odpady (efluenty) většinou více podléhají fyzikálním, chemickým i biologickým změnám během svého pohybu v krajině než odpady kusové, které se proto většinou deponují. (Mezera 1979)

Vliv imisí na krajinu a její složky

Imise působí jak na jednotlivé složky a prvky krajiny, tak na krajinu jako organizovaný celek (krajinný systém). Následky jejich vlivu se mohou projevovat v mnoha dalších složkách, nejednou prostorově značně vzdálených, a často ještě dlouho po tom, co zanikl zdroj exhalátů. Mohou vyvolat i řetězovou reakci s pozvolným dozníváním. (Mezera 1979)

Vliv imisí na krajinné systémy

Druhotné jevy a pochody se v krajinném systému zpravidla neprojevují ihned po imisním zásahu; většinou se objevují postupně, po určitém období zdánlivého klidu (latence). Uplatňuje se zde adaptibilita jak jednotlivých druhů a jejich populací, tak celých společenstev. Čím je adaptibilita a stabilita systému a jeho složek větší, tím později se objevuje krizová fáze a dříve se ustalují náhradní ekosystémy, avšak skladba a struktura některých dílčích společenstev, např. půdních, stále indikuje, že jsou výsledkem antropicky ovlivněného a nikoliv přirozeného vývoje. Nejednou celá krajina nabývá charakteru jiného krajinného typu, než ke kterému původně patřila; změnil se její potenciál i adaptibilita. (Mezera 1979)

Vliv imisí na ovzduší

Průmyslové exhaláty ovlivňují ovzduší jak po stránce fyzikální, tak chemické. Atmosféra s vysokým obsahem kysličníku uhličitého, vzniklého spalováním fosilních paliv, propustí sluneční paprsky k zemskému povrchu, ale do značné míry zabrání odchodu vzniklého tepla zpět do kosmu. Zejména nad velkými průmyslovými středisky a městskými aglomeracemi vzniká tak tzv. skleníkový efekt. Na druhé straně prach a dým omezují v postižených oblastech sluneční svit až o 25% a ultrafialové záření až o 30%.

Se snížením slunečního záření částečně souvisí i snížení viditelnosti, které klesá zejména při vyšší vlhkosti vzduchu, neboť pevné částičky aerosolů působí jako kondenzační jádra a navíc přímo snižují viditelnost, popřípadě absorbují některé paprsky viditelného spektra. (Mezera 1979)

Při spalování fosilních paliv, zejména uhlí a ropy, vzniká oxidací síry obsažené v těchto palivech oxid siřičitý. Při všech spalovacích procesech pak vzniká v důsledku oxidace vzdušného dusíku (tedy při reakci za normálních teplot plynů k sobě netečných) celá řada oxidu dusíku. Oxidy síry a dusíku v plynné podobě i po reakci s vodou v atmosféře působí na prostředí (rostliny, horniny, vodu, stavební materiály) jako slabé kyseliny – vznikají tzv. kyselé srážky. Vzhledem k tomu, že zplodiny spalování vznikají takřka všude, kde žije člověk – po celém povrchu souší, případně mohou být se vzdušnými masami rozneseny na velké vzdálenosti, je hrozba okyselení prostředí významným celoplanetárním problémem. Okyselení – snížení pH – má za následek změnu prostředí sladkých tekoucích i stojatých vod, jež jsou pak nevhodné pro život řady organismů. Kyselé srážky negativně ovlivňují životaschopnost stromů v lese, snižují vitalitu půdních organismů. Ve městech jsou

významným faktorem ohrožení památek – budov, soch, plastik – a jiných staveb z kamene. Následky koroze památek jsou patrné takřka po celé Evropě. (Mezřický 2005)

Vliv imisí na půdu

Půda je dialektickou jednotkou živých a neživých složek a v této jednotě vzniká, existuje, vyvíjí se. Svou stavbou a funkcí se projevuje jako složitý otevřený systém, do něhož imise vstupují jako činitel ovlivňující fyzikální, chemické a biologické vlastnosti a procesy.

Podobně jako v ovzduší působí imise v půdě na koncentraci vodíkových iontů, kyselost nebo zásaditost, ovšem méně výrazně, neboť půda má zpravidla větší homeostatickou stabilitu než atmosféra. Posuny v pH se objevují až po dlouhodobém chronickém znečištění průmyslovými úlety.

Působení imisí na půdu bývá většinou chronické anebo dlouhodobé. Jeho negativní důsledky se ve společenstev půdních organismů projevují nejprve snížením stability v důsledku poruchy funkce některých biosytémových článků (např. potlačením predátorů a parazitů). Později při překročení meze tolerance dochází ke vzniku výrazné, náhlé poruchy, která přechází v náhradní sukcesi, vyústující v degradovanou náhradní biocenózu, mající charakter biocenózy ekologicky extrémního biotopu. Je samozřejmé, že pokud se mezi rezistentními druhy objeví skutečný nebo potencionální škůdce, jsou hospodářské záporu působení imisí nepřímo potenciovány. Takovýmto mechanismem se škodlivě projeví druhy, které neohrožovaly zájmy člověka, např. druhy půdních nematodů (hád'átek).

Ani úplné zastavení vlivu imisí nevede k rychlé obnově půdní homeostázy. Regenerace jednou porušených půdních biosystémů trvá desítky let a ani potom se biologická hodnota půdy nevrátí do původní kvality a kvantity. (Mezera 1979)

Vliv imisí na vodu

Průmyslové znečištění vod povrchových a do jisté míry i podzemních má charakter tepelný, fyzikálně chemický (látky anorganické, organické, radioaktivní), v některých případech i biotický (organismy nepatogenní, patogenní). Původ znečištění je buď přímý (efluenty, bezprostřední spad), nebo nepřímý, zprostředkovaný (vymývání imisí z atmosféry deštěm a sněhem, z půdy odtokovými a průsakovými vodami).

Znečištění vod imisemi a efluenty působí přímo na jednotlivé organismy, na kvalitativní, kvantitativní a strukturální znaky jejich populací (populační dynamika,

genetický základ a hodnota) a na skladbu společenstev zpravidla ve smyslu negativním. Tyto změny se velmi výrazně projevují v ochuzení druhové diverzity.

Naopak znečištění organickými látkami působí jednostranné obohacení některých složek vodních společenstev při eutrofizaci vody. Tato změna má nežádoucí účinek nejen pro vodní ekosystémy, ale znehodnocuje též další využití takto postižených vod. (Mezera 1979)

Vliv imisí na organismy

Vliv průmyslových imisí na organismy je znám velmi dlouho (např. archivní záznamy o poškození vegetace v místech, kde se zpracovávala ruda). Nejednou se projevil přímo dramaticky a tragicky: v roce 1930 v údolí Maasy (Belgie) onemocnělo asi 6000 lidí, v roce 1948 v Donoře (USA) asi 42% obyvatel, roku 1952 v Londýně zemřelo navíc, proti průměrné úmrtnosti, 2000 lidí. Ve všech případech šlo o souběh silného znečištění ovzduší za bezvětří s mlhou.

Imise působí na organismy přímo: fyzikálně – mechanicky (např. prach usazený na listech rostlin ucpává průduchy a zhoršuje se výměna plynů) a chemicky (např. leptavě, nízkým nebo vysokým pH).

Mnohem rozšířenější je vliv nepřímý, kdy škodliviny jsou resorbovány organismem, tlumí nebo stimulují normální pochody výměny látkové, zejména enzymatické. Vyvolávají projevy adaptační, stresové reakce, poruchy v metabolismu, v imunologickém systému, tvorbě tkání a pletiv, až po změny genetické, etologické a ekologické. (Mezera 1979)

2.4.7. Turistika, rekreace a krajina

Turistika a rekreace ve vyspělých zemích se začala intenzivně rozvíjet po 2. světové válce, což v krajině zanechává řadu negativních důsledků nejen poškozováním jejich složek (biota, půda, voda), ale mnohdy i nevhodným zásahem do jejich hodnot estetických (např. výstavbou různorodých typů chat) i hygienických (často schází zařízení na likvidaci odpadních vod a různých pevných odpadů).

Rekreace (mnohdy spojená s turistikou) směřuje do turisticky atraktivních oblastí, kde nadměrná návštěvnost (v letním i zimním období) vede k devastaci, především v horských oblastech (u nás zvl. v Krkonoších a Moravskoslezských Beskydech). Tímto náparem se snižuje i rekreační hodnota krajiny a její estetický vzhled, je znečišťována povrchová i

podzemní voda, je sešlapáván terén, což zpomaluje infiltraci vody, roste vodní eroze. Důsledkům koncentrované rekreace podléhají také pláže mořských pobřeží, u nás březní zóny umělých nádrží (s výjimkou nádrží vodárenských, kde veškeré rekreační aktivity jsou zakázány).

2.4.8. Doprava a krajina

Všechny druhy dopravy prodělaly v druhé polovině 20. stol. obrovský rozmach v souvislosti s rozvojem výroby, obchodu a rekreace. V krajině se bezprostředně projevuje především doprava silniční a železniční svými průvodními jevy, především výfukovými zplodinami a hlukem. Letecká doprava v otázce kvality životního prostředí je také závažná, především z hlediska situování letišť a hluku (v globálním měřítku pak spotřebou kyslíku a produkcí zplodin), vlivy lodní dopravy se dotýkají především havárií na velkých řekách a jezerech, ale hlavně na mořích, kdy dochází k ohrožení nebo zničení celých ekosystémů. Velkým nebezpečím z provozu lodní dopravy jsou také úniky pohodných hmot a olejů.

Doprava působí na životní prostředí negativně: znečišťováním ovzduší, hlukem, znečišťováním vody, vibracemi, záborem a znehodnocováním půdy a volných ploch, pevnými odpady, zabíjením volně žijících zvířat, umělým rozdělováním krajiny i esteticky nevhodným působením. (Moldan a kol. 1990)

2.5. VODA V PŘÍRODĚ A JEJÍ OBĚH

Voda je obsažena ve všech přírodních hmotách, jak v minerálech, horninách, tak v živé hmotě. Jako jedna z mála hmot na Zemi se vyskytuje ve všech fyzikálních skupenstvích – plynném, kapalném i pevném.

K základním složkám oběhu vody v přírodě náleží atmosférické srážky, povrchový a podpovrchový odtok, výpar a voda akumulovaná v nádržích. Základní hydrologicko-geografickou jednotkou je povodí

Voda v přírodě se vyznačuje výjimečnou pohyblivostí, je v neustálém pohybu. Jednak se přemisťují vodní masy ve stavu kapalném (i pevném) z výše položených míst do nižších působením zemské tíže, jednak vlivem sluneční energie přecházejí ze skupenství tuhého

(sublimace) a kapalného (vypařování) v plynné. Tento neustálý pohyb vody v přírodě nazýváme oběh vody na Zemi. (Krešl 2001)

Základní rozdělení vody v krajině podle výskytu je na vody ovzdušné (vodní pára, srážky), povrchové a podpovrchové.

Podpovrchovou vodu dělíme na vodu půdní (voda obsažená v půdě bez ohledu na skupenství) a vodu podzemní (voda vyplňující dutiny zvodněných hornin bez ohledu na to zda vytváří nebo nevytváří souvislou hladinu). Podzemní voda se dále člení podle původu na vodu vadózní, juvenilní a fosilní.

Povrchová voda je voda odtékající z povodí hydrografickou sítí. Pochází z deště, sněhu, z výtoků podzemních vod nebo z ledovců. V poměrech ČR jsou převládajícím zdrojem povrchového odtoku atmosférické srážky a sněh. (Tlapák, Šálek, Legát 1992)

Srážky dopadající na povrch Země jsou jednak zadržovány na povrchu vegetace a půdy, jednak se vsakují do půdy, popř. se vypařují zpět do ovzduší. Při intenzitě deště vyšší než je intenzitě vsaku, popř. při tání sněhu, stéká srážková voda nejprve v souvislé vrstvě jako nesoustředěný povrchový odtok, až posléze se rozčleňuje erozivními rýhami do stružek a jimi odtéká do bystřin, potoků, řek, které vytvářejí říční hydrografickou síť. Tuto fázi odtoku nazýváme soustředěný povrchový odtok.

Úsek oběhu vody od dopadu srážkové vody až k jejímu soustředění ve vodním toku představuje rozhodující etapu utváření odtoku v povodích malé plošné výměry. (Krešl 2001)

Povrchové vody se rozdělují na vodní toky a stojaté vody. Vodní toky se vyznačují soustředěným průtokem ve vodním korytě, buď vytvořeným vodou u přirozených vodních toků, nebo vyhloubeném člověkem u umělých toků neboli kanálů. Přirozené vodní toky se dále rozdělují podle velikosti průtoku na bystřiny, potoky, říčky řeky a veletoky a jejich soutokem vznikají říční neboli hydrografické sítě. Rovněž stojaté vody jsou buď přirozené (moře, jezera, močály i rašeliniště), nebo umělé (vodní nádrže víceúčelové, ochranné, energetické, vodárenské, závlahové aj. (Zachar, Jůva 1987)

2.5.1. Povodí

Povodí je základní hydrologickou oblastí, ve které zkoumáme odtokový proces a zjišťujeme vzájemný vztah bilančních prvků. Zároveň je hydrologicky uzavřenou oblastí v krajině, z níž veškeré srážky spadlé na povrch odtékají určitým tzv. uzavírajícím profilem. Toto území je omezené rozvodnicí, tj. myšlenou čarou (určenou nejlépe z vrstevnicových map vhodného měřítka), probíhající po obvodových nejvyšších místech, úbočích, vrcholech, hřebenech a sedlech tak, že odděluje sousední povodí. V odůvodněných případech, zejména u velmi malých povodí, se doporučuje ověření vykreslené rozvodnice pochůzkou v terénu, neboť často bývá průběh rozvodnice, zjištěný z mapových podkladů, odlišný od skutečnosti v důsledku umělých zásahů do povodí.

Rozvodnice orografická (povrchových vod), určena z vrstevnicových map na základě konfigurace terénu se nemusí vždy shodovat s rozvodnicí (podpovrchových vod) hydrogeologickou, která je dána geologickým složením a průběhem nepropustných vrstev pod povrchem terénu. U velkých povodí jsou rozdíly zpravidla malé, zanedbatelné. Naopak u malých povodí je rozdíl relativně velký. V odůvodněných případech, zejména u experimentálního povodí, kde se zkoumají jednotlivé složky odtoku, se zjišťuje i průběh podpovrchových vod hydrogeologickým průzkumem. (Kvítek, Gergl, Ondr, Zámešková 2004)

O charakteru povodí, kvalitě jeho povrchu a tvaru rozhodují geofyzikální poměry, do nichž zahrnujeme:

- geometrické vlastnosti (plocha povodí, délka údolnice, členitost rozvodnice, symetrie povodí)
- fyzicko-geografické vlastnosti (zeměpisná poloha, průměrná nadmořská výška)
- průměrný sklon povodí, geologické, klimatické a vegetační poměry)
- uspořádání a hustota říční sítě (Krešl 2001)

Činnost člověka v povodí je mnohotvárná, může ovlivnit téměř všechny charakteristiky přirozeného povodí. Patří sem především výstavba přehrad, úpravy toků, výstavba husté silniční sítě s nepropustným povrchem, zábor půdy pro výstavbu, devastace a kácení lesních porostů, devastace povrchu při těžbě, aj. To vše znamená radikální zásah a změny hydrologického režimu povrchových i podzemních vod. Na hydrologickou bilanci povodí

má ale také přímý vliv způsob obhospodařování pozemků (orba po vrstevnicích, podmítání, volba osevních postupů aj.). (Kvítek, Gergl, Ondr, Zámešková 2004)

Stupeň hospodářského využívání, charakterizovaný obděláváním a hnojením zemědělské půdy, umístěním prvků ekologické stability, biokoridorů, volbou osevních postupů, vedením cest i technickými úpravami, může pozměnit původní poměry přírodní i odtokové. Vysokou vsakovací schopnost vykazuje dobře zapojený les s podrostem, stejně jako kvalitní luční porosty. Naproti tomu nesprávně prováděná agrotechnika, svahová pole bez vegetačního krytu nebo cesty založené po spádnicí zvyšují povrchový odtok a všechny jeho neblahé účinky. (Tlapák, Šálek, Legát 1992)

2.5.2. Odtok

Množství vody odtékající z povodí určitým profilem toku je výsledkem řady činitelů, z nichž rozhodující v našich podmínkách jsou atmosférické srážky, které svým množstvím a časovým rozdělením předurčují časový průběh odtoku.

Vztah mezi srážkami a odtokem není však přímý. Je modifikován jednak aktivně ostatními klimatickými faktory, jejich dynamikou vývoje, jednak pasivně ostatními fyzickogeografickými činiteli, kteří jsou v daném povodí stálé. Mimoto se projevuje i vliv člověka.

Z klimatických faktorů se uplatňuje rozhodující mírou sluneční záření, teplota a vlhkost vzduchu, intenzita výměny vzdušných mas, které ve svém komplexu ovlivňují výparnost, a tím bilanční poměry povodí. (Krešl 2001)

Odtokem rozumíme celkové množství vody, které proteklo uvažovaným profilem toku za určitý časový úsek. Odtok vyjadřujeme v m³.

Odtok lze vyjádřit odtokovou výškou - H_o (mm) - výška vrstvy vody, která by se vytvořila při rovnoměrném rozprostření odteklého množství vody po ploše.

Celkový odtok rozdělujeme na povrchový – ta část odtoku která odtéká po povrchu terénu, podpovrchový (hypodermický) odtok – část která odtéká pod povrchem terénu ale není v kontaktu s hladinou podzemní vody a podzemní odtok – část celkového odtoku, která odtéká jako součást podzemní vody.

Podle času, který uplyne než se srážková voda dostane do povrchových toků se rozděluje odtok na přímý a základní. Přímý odtok je ta část celkového odtoku vody, která se do povrchových toků dostává už během trvání deště, nebo bezprostředně po něm. Pro řešení praktických úloh má základní význam (příčina povodní, eroze aj.). Základní odtok je část z celkového odtoku, která se po skončení deště dostává do toků až po uplynutí určitého času a trvá i v období kdy se v povodí nevyskytují srážky.

Základní jednotkou pro odtok v korytě vodního toku je průtok – Q , jímž rozumíme množství vody, které protéká za jednu vteřinu příčným průřezem toku. Vyjadřuje se v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Průtok není konstantní, ale časově i místně se mění.

2.5.3. Klasifikace povrchových vod

Jde o normované rozřídění toků a vod v závislosti na jakosti. Cílem je zachování požadované čistoty vody v recipientech (je regulováno nařízením vlády ČR č.171 /1992 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod).

Klasifikace jakosti povrchových vod je určena ČSN 75 7221. Klasifikace jakosti vody vychází ze zhodnocení vybraných ukazatelů jakosti vody, které se pro potřeby této normy rozdělují do 6 skupin:

- skupina A - kyslíkového režimu: rozpuštěný kyslík, BSK_5 , ChSK_{Mn} nebo ChSK_{Cr}
- skupina B – základní chemické a fyzikální: pH, teplota vody, rozpuštěné látky nebo vodivost, nerozpuštěné látky, amoniakální dusík, dusičnanový dusík, veškerý fosfor
- skupina C – doplňující chemické: vápník, hořčík, chloridy, sírany, tensidy aniontové, nepolární extrahovatelné látky, organicky vázaný chlor
- skupina D – těžké kovy: rtuť, kadmium, arzén, olovo
- skupina E – biologické a mikrobiologické: saprobní index, koliformní bakterie, nebo fekální koliformní bakterie
- skupina F – radioaktivity: celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta

Podle ČSN 75 7221 se povrchové vody podle jakosti zařazují do pěti tříd (I. třída – velmi čistá voda, II. třída – čistá voda, III. třída – znečištěná voda, IV. třída – silně znečištěná voda, V. třída – velmi silně znečištěná voda)

Má-li voda plnit všechny požadované funkce, je se třeba zabývat její ochranou před znečištěním a to aktivními opatřeními, které budou vedle přirozených samočisticích procesů zlepšovat její kvalitu.

Z pohledu zemědělského znečištění vodních zdrojů musíme věnovat pozornost zejména: organickým látkám ve vodách, dusíku ve vodách, fosforu ve vodách, možnostem mikrobiálního znečištění, zvýšení solnosti ve vodách. (Jonáš, Wittlingerová 2004)

Eutrofizace

Je to zvyšování trofického (úživného) potenciálu v tekoucích, ale hlavně ve stojatých vodách. Eutrofizace má za následek tvorbu vodního květu, což vede k značnému organickému znečištění vody. Dělí se na přirozenou a umělou. Přirozenou eutrofizaci nelze ovlivnit a je způsobena vyplavováním dusíku a fosforu z půd, jejichž vývoj nebyl ovlivněn člověkem a rozkladem odumřelých vodních organismů. Umělá (indukovaná) eutrofizace je výsledkem současného civilizačního procesu, který má za následek neúměrné obohacování povrchových vod sloučeninami dusíku a fosforu. Původ tohoto znečištění je ve splaškových vodách, ze splachu dusíkatých a fosforečných hnojiv z hnojených polí (anorganicky i organicky). Dalšími zdroji zpravidla bodovými je živočišná výroba, silážní šťávy aj. Původ fosforu v povrchových vodách je hlavně z detergentů obsahujících polyfosforečnany. Přísun živin, zejména anorganických forem dusíku a fosforu porušuje přirozenou biologickou rovnováhu ve vodách, což vyvolává podstatně intenzivnější přírůstek primární produkce ve vodě (tvorba biomasy zelenými autotrofními organismy). (Jonáš, Wittlingerová 2004)

2.5.4. Hodnocení jakosti a stupně znečištění vod

Povrchové vody podle jejich jakosti o které rozhoduje stupeň jejich znečištění zařazujeme do odpovídajících pásem saprobity. Systém saprobity a kvality vody k největší dokonalosti dovedl SLÁDEČEK (VŠCH Praha).

Rozlišuje čtyři hlavní skupiny:

- Katarobita (K), nejčistší (pitné) vody, jejichž kvalita je definována normami na pitnou vodu. Oživení je slabé.
- Limnosaprobita (L), jsou to hlavně povrchové vody, ale i podzemní s různou intenzitou znečištění a odlišnou strukturou společenstev. Ke zhoršení jakosti může docházet jak přirozeným procesem, tak vlivem člověka.
- Eusaprobita (E), odpadní vody, obsahující velké množství hnilobných organických látek.
- Transsaprobita (T), odpadní vody v nichž mají rozhodující vliv nesaprobni faktory (jedy, oleje, teplota atd.)

2.5.5. Samočisticí procesy ve vodách

Povrchové vody, které byly kontaminovány odpadními vodami např. z živočišné výroby, silážními šťávami, vodami z potravinářského průmyslu, z komunální sféry aj. získávají po určité době svoji původní čistotu, ovšem za předpokladu, že nedošlo k jejich novému znečištění. Tento autoregulační proces, který je závislý na biologické rovnováze se označuje jako samočištění. Je to výraz pro komplexní fyzikální, chemické a biologické změny ke kterým ve vodě v průběhu jejího plynutí v toku dochází. (Jonáš, Wittlingerová 2004)

2.5.6. Nejčastější zdroje znečištění vod

Bodové zdroje znečištění

Jakost vod významně ovlivňují bodové zdroje znečištění, to jest města, obce, průmyslové závody a objekty soustředěné zemědělské živočišné výroby.

U měst a obcí je jedním z nejdůležitějších ukazatelů hodnocení životního prostředí počet obyvatel bydlících v domech napojených na veřejnou kanalizaci. U nás se tento počet pohybuje kolem 8 mil. obyvatel, což je přibližně 80 procent z celkové populace. Do

kanalizací se u nás dostává přes 600 mil. metrů krychlových odpadních vod ročně, z nichž je přibližně 92 procent alespoň nějakým způsobem čištěno a to s vyhovující účinností.

Plošné zdroje znečištění

Jakost povrchových vod s ohledem na pokračující pokles znečištění z bodových zdrojů stále významněji ovlivňují nebodové zdroje znečištění. Jedná se o plošné zdroje, kam zahrnujeme znečištění ze zemědělské činnosti, erozi, atmosférickou depozici a rozptylové zdroje znečištění, tj. drobné nevidované zdroje znečištění komunálního a zemědělského charakteru. Také staré zátěže, zejména pak nebezpečných odpadů, mohou způsobovat znečištění půdy a podle druhu uloženého odpadu ohrožovat jakost povrchových i podzemních vod.

Tyto zdroje znečištění se na celkovém množství podílí u nerozpustných látek více než 50 procenty, u celkového fosforu 40 - 50 procenty, u celkového dusíku přibližně 80 procenty a u organického znečištění až 70 procenty.

Havarijní znečištění

Stav povrchových i podzemních vod negativně ovlivňují též havarijní znečištění. Dochází k celé řadě případů ekologických nehod s následným ohrožením stavu jakosti vod. V posledních letech je přibližně v jedné třetině těchto případů ohrožen stav podzemních vod, zbylé havárie znehodnotí vody povrchové.

Nejpočetnější skupinou znečišťujících látek jsou látky ropného původu, které se podílí přibližně 45 procenty z celkového počtu evidovaných případů. Dále jsou to látky chemické, jejichž zastoupení se pohybuje kolem 13 procent.

Z hlediska zavinění těchto havárií je nejpočetnější skupinou nezjištěný původce a dopravní nehody.

2.5.7. Znečištění vod v zemědělské krajině

Znečištění vod může být způsobeno příčinami povahy přírodní nebo antropogenní a jejich kombinacemi.

V zemědělství se z přírodních příčin uplatňuje především eroze půdy, která způsobuje znečištění povrchových i podzemních vod smyvem, odnosem a vyluhováním půdy. Transportem erozních smyvů, splachů a výluhů jsou znečišťovány především povrchové

vody. Zemědělská krajina je již dlouhodobě vystavena aplikaci obrovského množství chemických látek v mnoha druzích, koncentracích a s různým stupněm toxicity. Přítomnost těchto chemických látek v půdě a jejich snadný transport vodou při erozních procesech, které probíhají na velkých plochách, výrazně zvyšují možnost kontaminace povrchových i podzemních vod. Zdroji chemických látek pronikajících do povrchových i podzemních vod jsou především průmyslová hnojiva a pesticidy. (Tlapák, Šálek, Legát 1992)

Antropogenní znečištění souvisí s lidskou činností a je vyvoláno vlivy osídlení, průmyslu a zemědělství.

K hlavním zdrojům zemědělského znečišťování patří průmyslová hnojiva, většina chemických přípravků používaných v zemědělské výrobě, silážní a senážní šťávy, močůvka, kejda, motorová paliva a topné oleje..

K hnojení zemědělských půd se používají především statková a průmyslová hnojiva. Z hlediska vodních zdrojů se projevují nejnepříznivěji průmyslová hnojiva ve vodě dobře rozpustná; snadno se vyplavují nebo splachují do povrchových vod nebo se srážkovou vodou infiltrují do podzemních vod. Zvláště nepříznivě se projevují dusíkatá hnojiva na bázi dusičnanů, která se neváží na sorpční komplex půdy a snadno infiltrují do podzemních vod. Příznivějších výsledků se dosahuje při využití hnojiv s dusíkem amoniakálním. Vyplavování ostatních rostlinných živin z půdy je podstatně menší. Nepříznivé hnojení statkovými hnojivy na kvalitu vodních zdrojů jsou podstatně menší s výjimkou kejdy.

Rozhodujícím činitelem ovlivňujícím v zemědělské krajině kvalitu vodních zdrojů jsou dusičnany, jejichž převážné množství pochází z hnojení, méně pak z rozkladu rostlinných zbytků a z atmosférických srážek. Kromě splachů z povrchu pozemků zvyšují obsah dusičnanů v povrchových vodách drenážní vody s vysokým obsahem dusičnanů, odvádějící vodu z povrchových intenzivně hnojených vrstev půdy. Společně s některými průmyslovými hnojivy se dostávají do půdy těžké kovy. Velmi nepříznivě působí na vodní zdroje naprostá většina biocidů (insekticidy, herbicidy, rodenticidy, fungicidy, nematocidy, aj.) Jsou to látky uměle vytvořené, přírodě cizí, které se nezúčastňují látkové výměny a v živém organismu tvoří nežádoucí složku. (Tlapák, Šálek, Legát 1992)

2.5.8. Odvodňování zemědělské půdy

Vláhové poměry půdy zásadním způsobem ovlivňují úrodnost půdy a výnosy všech pěstovaných plodin. Významným regulačním, stabilizačním a intenzifikačním prvkem zemědělské soustavy jsou meliorační zásahy. V podmínkách nadměrného zásobení půdy vodou se hovoříme o odvodnění půdy. Jedná se o soubor opatření ke sbírání a odvádění vody ze zamokřeného půdního profilu a z povrchu zaplavovaných půd.

Odvodňování prováděné v rozumné míře zlepšuje provzdušenost půd a kladně působí na jejich fyzikální, chemické a biologické vlastnosti. (Kvítek, Gergl, Ondr, Zámešková 2004)

Odvodňování zamokřených ploch je zásadním zásahem do vlhkostního režimu půd a měla by proto intenzita odvodňovacích zásahů odpovídat potřebě plynoucí z nutnosti odvedení přebytků vody. Provedením odvodňovacího zásahu měníme v hydrologické bilanci dvě veličiny: odtok a výpar.

V hlavním členění rozlišujeme dvě skupiny odvodňovacích způsobů:

- a) biologické (zemědělsko lesnické) způsoby odvodnění
- b) technické způsoby odvodnění

Při volbě těchto způsobů je nutné přihlížet ke druhu a stupni půdního zamokření a k využívání odvodněné půdy. V zásadě platí, že obě skupiny odvodňovacích zásahů se mají používat ve vzájemné kombinaci. (Sanetrník, Filip 1991)

Souhrn všech zařízení určených ke sbírání vody ze zamokřeného nebo zaplavovaného území a k jejímu odvádění do recipientu se nazývá odvodňovací zařízení. Člení se na zařízení odvodňovací hlavní (= odvodňovací kostra) a zařízení odvodňovací podrobná (= odvodňovací detail). Hlavní a podrobná odvodňovací zařízení k odvodnění území tvoří odvodňovací soustavu. Odvodnění souvisle zamokřené plochy je systematické neboli plošné odvodnění. Naopak místní odvodnění je odvodnění místně zamokřené části zájmového území (tzv. sporadické odvodnění). Odvodnění zamokřeného nebo zaplaveného území soustavou otevřených odvodňovacích příkopů nebo kanálů je povrchové odvodnění. Podzemní odvodnění (drenáž) je odvodnění soustavou krytých drénů včetně drenážních objektů. (Kvítek, Gergl, Ondr, Zámešková 2004)

2.6. ZEMĚDĚLSKÁ KRAJINA A POZEMKOVÉ ÚPRAVY

Pozemkové úpravy, historicky vzato, vždy představovaly činnost, která v první řadě měla napomáhat účelnému a racionálnímu hospodaření v zemědělské krajině a spolu s tím související ochraně a tvorbě této krajiny. Jde o činnost, která byla prováděna již v dávných civilizacích (o tom svědčí dokonalé materiály z doby starého Egypta). I v našich zemích má disciplína pozemkových úprav velmi úspěšnou historii (již za Rakouska-Uherska vznikaly postupy a metody práce). Avšak v době nesvobody po roce 1948 bylo zcela potlačeno vlastnictví k pozemkům a prováděly se „hospodářsko technické úpravy pozemků“ (HTÚP) a docházelo k vytváření velkých uživatelských bloků pozemků. Chyběl citlivý přístup ke krajině, jak o tom zejména v některých zemědělsky intenzivně využívaných oblastech svědčí obraz současné krajiny.

Účel současných pozemkových úprav, a tím také jejich význam z hlediska ochrany a tvorby krajiny, je dán hned úvodními ustanoveními zákona o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech (zák. č. 284/1991 Sb. ve znění pozdějších předpisů), kde se praví: (§ 2) „Pozemkovými úpravami se uspořádávají vlastnická práva k pozemkům a s nimi související věcná břemena, pozemky se jimi prostorově a funkčně upravují, scelují nebo dělí a zabezpečují se jimi přístupnost pozemků a vyrovnání hranic. Současně se jimi vytvářejí podmínky k racionálnímu hospodaření, k ochraně a zúrodnění půdního fondu, zvelebení krajiny a zvýšení její ekologické stability“.

2.6.1. Vývoj zemědělské krajiny

Čím více bylo v krajině provedeno zásahů a čím více byly tyto zásahy z hlediska ekologie krajiny neodpovědné a nevhodné, tím více byla funkce daného systému závislá na stálých vkladech člověka. Přizpůsobování krajiny zemědělskému hospodaření bylo v dřívějších dobách prováděno s cílem pro krajinu. Bohužel později ke slovu přicházelo zprůměrnění zemědělství. Jedná se vlastně až o zcela nedávnou dobu, kdy tento směr díky totalitnímu zřízení začal v našich podmínkách převládat. V tomto období naše zemědělská politika směřovala především k dosažení soběstačnosti ve výrobě potravin a sledovala mj. kvantitativní ochranu zemědělského půdního fondu. Toto pojetí však zanechalo velice negativní následky, které se mnohde na kvalitě půdy a na krajině v současnosti projevují.

V popředí stál cíl v podobě získávání velkých ucelených bloků pozemků pro použití rozměrné mechanizace a vůbec pro celkovou možnost maximální industrializace zemědělství. Bylo zlikvidováno velké množství rozptýlené zeleně, zanikla spousta remízků, bylo zrušeno mnoho důležitých mezí právě z pohledu ekologie krajiny, mnohde byl neuváženě narušen vodní režim.

Jedním z podstatných jevů minulého vývoje bylo to, že bylo zorněno mnoho pozemků v nevhodných polohách. Bylo tak výrazně narušeno historicky se utvářející vyvážené zastoupení lesa, polí, a drnového fondu, což má značnou úlohu při funkci celého agrosystému. Les sice zásadně dotčen nebyl, avšak podstatný byl úbytek luk a pastvin ve prospěch orné půdy. Řada zemědělských oblastí se tak může vykázat i stoprocentním zorněním půdního profilu. V průměru dosahuje stupeň zornění 75%. Průvodním jevem je enormní, asi desetinásobný nárůst eroze jak větrné, tak vodní. V současné době je takto ohroženo zhruba 54% orné půdy, což představuje mj. také podstatné snížení výnosů. Nutno připomenout i zásadně pozměněný koloběh živin v půdě, snížení obsahu organických látek, průniky cizorodých látek, ovlivnění kvality podzemních a povrchových vod, utužování podorniční vrstvy, často neuvážené a necitlivé hydromeliorace, atd. V neposlední řadě výrazně utrpěla estetika krajiny, její obytnost, propustnost. Souhrnem je nutno konstatovat, že klesla přirozená produkční schopnost půdy a krajiny celkově.

2.6.2. Úloha pozemkových úprav

Ke všem často negativním změnám v naší krajině v nedávném období sloužily vlastně také pozemkové úpravy, resp. HTÚP. Je zřejmé, že se jednalo o úpravy, jejichž smysl byl naprosto podřízen určitému, ryze ekonomickému cíli a politickému požadavku tehdejší doby. Popření vlastnických práv pak umožnilo jejich enormně rychlou realizaci.

Nejen pro rozvoj zemědělství, ale pro život vůbec, je vyváženost krajiny a její všestranná funkčnost zcela zásadní věcí. Nyní bude nutné především zajistit, aby krajina ve svém celku byla schopna skutečně poskytnout všechno to, co jsme vždy automaticky pokládali za samozřejmost a neuvědomovali si značnou křehkost tohoto stavu. Ukazuje se, že farmaření se u nás alespoň v dohledné době nestane rozhodujícím způsobem hospodaření. Nadále bude podstatné hospodaření velkých celků – to je realita po čtyřiceti letech socializace a zpřetrhání vlastnických vztahů k půdě. Je však nezbytné velmi pečlivě stanovit, v jakých oblastech a jak má být hospodařeno, tzn. kde lze použít jaké metody.

Zcela určitě je potřebné např. daleko výrazněji odlišit hospodaření ve zvláště chráněných územích přírody nebo v pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů.

Podstatným nástrojem pro tyto cíle jsou bezpochyby k tomu orientované pozemkové úpravy. Zejména v rámci komplexních pozemkových úprav je ve smyslu zákona o pozemkových úpravách ekologickým problémům krajiny věnována podstatná pozornost.

Důležité rozdělení příliš velkých pozemků, ať již výsadbou zeleně nebo výstavbou nových polních cest, umožňujících nejen zpřístupnění k pozemkům, ale majících většinou podstatně větší význam. Jenom znovuoživení obecné prostupnosti krajiny je totiž jednou z velmi podstatných záležitostí. Podstatný je však význam cest z hlediska protierozního, vodohospodářského a protipovodňového. Jedním ze zcela základních pohledů na řešené území v komplexních pozemkových úpravách jsou vždy hospodářské poměry. V souvislosti s pozemkovými úpravami je nutné zamýšlet se spíše nad tím, že většina přívalových srážek zdaleka není tak hrozivých a že drobnější, ale účelná a funkční opatření v krajině skutečně před určitým stupněm nebezpečí k ochraně území výrazně přispívají.

Některé složky životního prostředí, zejména ovzduší a voda, již nadále nepředstavují základní problém, neboť zdroje znečištění jsou víceméně odstraněny. Zájem se proto už řadu let soustřeďuje na půdu, krajinu a venkov vůbec. Jedná se mj. o podporu života na venkově, o celkovou renesanci venkova. Potřebná opatření jsou prováděna prostřednictvím disciplíny pozemkových úprav.

Lidské počínání musí nejdříve směřovat k uchování základních předpokladů života a nikoliv k neomezenému technicko-materiálnímu pokroku. Odtud potom lze odvíjet větší pochopení vlastníků půdy při řešení pozemkových úprav, které je v zásadě založeno na dobrovolnosti zúčastněných osob.

2.6.3. Pozemkové úpravy a územní systém ekologické stability

V rámci společných zařízení v pozemkových úpravách zaujímají mimořádné místo územní systémy, především jejich lokální úroveň. Princip těchto systémů byl prosazen do řady právnických předpisů.

Problematiku územních systémů ekologické stability je nutné vidět v kontextu s celkovým řešením zemědělské krajiny či venkovského prostoru. Krajina jako celek musí být funkčním biocentrem či biokoridorem. To znamená mj. se spoluuvážením vlastního zemědělského hospodaření. Je totiž nutné vědět, jak bude ta či ona krajina udržována

v požadované přírodní rovnováze. Tu lze samozřejmě udržovat zachováním přírodních společenstev, avšak také různě velkými vklady člověka – což je vždy případ zemědělsky využívané krajiny. Je proto nutné vždy uvážit celkový ekologicko-ekonomický pohled na danou krajinu.

Konečné umístění zejména nových ekologických prvků v zemědělské krajině by mělo být především záležitostí pozemkových úprav. Tzn. s přihlédnutím k nové účelové cestní síti, úpravě vodohospodářských poměrů, protierozním opatřením, a vůbec k nové organizaci půdní držby, včetně způsobů hospodaření vlastníků či dalších subjektů. Teprve v pozemkových úpravách je totiž území řešeno detailně po všech stránkách, tj. komplexně.

3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÝCH OBLASTÍ

3.1. KOPANINSKÝ POTOK – VELKÝ RYBNÍK

3.1.1. Vymezení a popis území

Území leží v kraji Vysočina v okrese Pelhřimov. Je vymezeno rozvodnicí povodí Kopaninského potoka. Kopaninský potok je levostranným přítokem Jankovského potoka. Povodí leží severovýchodně od Pelhřimova ve výseči tvořené silnicemi I. třídy č. 34. a č. 19., na mapových listech ZM ČR 23-14-10, 23-14-15.

Celková plocha povodí je 8,73 km². Nadmořské výšky se pohybují v rozmezí od 460 do 616 m.n.m. Hydrologické číslo povodí je 1-09-02-031.

Zastoupení kultur (% z celkové plochy povodí):

orná půda	les	louky a pastviny	zastavěné plochy	vodní plochy
48,8	30,6	13,7	6,2	0,7

Odvodněno je 10% území, 16% ze zemědělské půdy.

3.1.2. Přírodní a morfologické poměry

Klimatické poměry

Povodí Kopaninského potoka je podle klimatického členění (Quitt, 1971) zařazeno do klimatické oblasti mírně teplé MT 5, kterou charakterizuje normální až krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, přechodné období normální až dlouhé, s mírným jarem a podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou.

Srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje od 350 do 450 mm, v zimních měsících od 250 do 300 mm. Počet letních dní je v zájmovém území 30-40, počet dní se sněhovou pokrývkou 60-100.

Hydrogeologické poměry

Povodí Kopaninského potoka je součástí hydrogeologického rajónu 652 - Krystalinikum v povodí Sázavy (Olmer, Kessler a kol., 1990) zahrnující povodí Želivky a povodí Sázavy po Zruč n. S.

Horniny krystalinika mají sníženou puklinovou propustnost, která v dosahu zvětrávacích procesů závisí hlavně na charakteru zvětralin. Relativně lepší puklinovou propustnost mají granitoidy moldanubického plutonu vyskytující se v jižní části. Z kvartérních sedimentů mají větší hydrogeologický význam fluvialní akumulace sedimentů údolních niv a některá mocnější eluvia. Propustnost kvartéru se mění podle uloženin.

Pro území jsou charakteristické mělké zvodně vázané na povrchovou zónu kvartérních uloženin, zónu zvětrávání, případně přípovrchového rozpojení hornin. Oběh vody má lokální charakter. Infiltrace probíhá v celé ploše kolektoru v závislosti na propustnosti zvětralinového pláště. K odvodňování dochází v úrovni nebo nad místní erozní bází.

Geomorfologické poměry

Zájmové území náleží podle geomorfologického členění (Demek, 1965) do provincie Česká Vysočina, subprovincie Česko-moravská soustava, oblasti Českomoravská vrchovina, celku Křemešnická vrchovina, podcelku Želivská pahorkatina, okrsku Hořepnická pahorkatina.

Hořepnická pahorkatina je plochou pahorkatinou se zarovnaným povrchem rozřezaným neckovitými údolími vodních toků tvořená rulami a křemenci s vystupujícími křemencovými suky. Území náleží k erozně denudačnímu typu reliéfu.

Půdní poměry

Většinu zájmového území tvoří 5 nejvíce zastoupených BPEJ, tvořících 66% území. Jsou jimi BPEJ: 7.29.14 – 25,5%, 7.29.11 – 19,1%, 7.73.11 – 9,8%, 7.50.11 – 7,3% a 7.29.01 – 4,4%. Ostatní území pokrývají BPEJ: 7.67.01, 7.50.01, 7.37.16, 7.29.04, dohromady 2,6 %.

Charakteristika zastoupených hlavních půdních jednotek :

- HPJ 29 - hnědé půdy, hnědé půdy kyselé a jejich slabě oglejené formy převážně na rulách, žulách a svorech a na výlevných kyselých horninách, středně těžké až lehčí, mírně šterkovité, většinou s dobrými vláhovými poměry.
- HPJ 50 – hnědé půdy oglejené a oglejené půdy na různých horninách (hlavně žulách a rulách), zpravidla středně těžké, slabě až středně šterkovité až kamenité, dočasně zamokřené.
- HPJ 37 - mělká hnědá půda na všech horninách, lehká, v ornici většinou středně šterkovitá až kamenitá, v hloubce 30 cm silně kamenitá až pevná hornina, výsušná.
- HPJ 67 - glejové půdy mělkých údolí a rovinných celků při vodních tocích, středně těžké až velmi těžké, zamokřené, po odvodnění vhodné převážně pro louky.
- HPJ 73 - oglejené půdy zbažinělé a glejové půdy svahových poloh, středně těžké až velmi těžké, zamokřené a s výskytem svahových pramenišť, i po odvodnění vhodné jen pro louky.

3.2. MIKROPOVODÍ JENÍN

3.2.1. Vymezení a popis území

Zpracovaná malá povodí se nachází západně od obce Jenín v katastrálním území Vyšší Brod ve výseči tvořené silnicemi II. třídy č.160 a č 163 na mapových listech ZM ČR 32-42-01, 32-42-02, 32-42-06 a 32-42-07. Jenínský potok je pravostranným přítokem Rybnického potoka, hydrologické pořadí číslo 1-06-01-138.

Povodí jsou v nadmořské výšce 655 až 820 m. n.m. Jenín I má rozlohu území 0,545 km², povodí Jenín II má rozlohu 0,501 km².

Zastoupení kultur (% z celkové plochy povodí):

orná půda	les	louky a pastviny	zastavěné plochy	vodní plochy
0	16,7	79,8	2,9	0,6

Na obou lokalitách bylo provedeno odvodnění. V povodí Jenín I byla provedena sporadická drenáž v rozsahu 0,396 km². V povodí Jenín II byla provedena klasická systematická drenáž v rozsahu 0,354 km².

3.2.2. Přírodní a morfologické poměry

Klimatické poměry

Povodí Jenín se nachází v klimatické oblasti B₁₀, která je charakterizována jako mírně teplá oblast, velmi vlhká, okresek mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinový. Průměrná nadmořská výška je 650 m n. m. Průměrný roční úhrn srážek v zájmové oblasti je 715 mm. Průměrná roční teplota činí 6,7° C.

Hydrogeologické poměry

Povodí Jenínského potoka je součástí hydrogeologického rajónu 631 - Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy (Olmer, Kessler a kol., 1990).

Zájmové území patří do oblasti moldanubika, matečními horninami jsou svorové ruly a ruly. Z nich zvětráním vznikly půdní druhy s vysokým obsahem slídy. Takto vzniklé půdy vykazují v podsvahových partiích a depresích velmi nízkou propustnost a náchylnost k degradaci propustnosti vlivem vyšší filtrační zátěže.

Geomorfologické poměry

Zájmové území náleží podle geomorfologického členění (Demek, 1965) do provincie Česká Vysočina, Šumavská subprovincie. Mikropovodí Jenín je obestoupeno dvěma celky Šumavské subprovincie (Českokrumlovská vrchovina a Novohradské podhůří). Na západ a na sever od zkoumané lokality se rozkládá žulová Vyšebrodská vrchovina, která je součástí orografického podcelku Českokrumlovské vrchoviny spadající do Šumavského podhůří. Jižně od zájmového území se prostírá podcelek Klopanovská vrchovina patřící do celku Novohradské podhůří. Klopanovská vrchovina je součástí většího vrchovinného celku, který k nám zasahuje z Rakouska. Východní lem lokality tvoří Dolnodvořištská sníženina, jež je součástí orografického podcelku Kaplická brázda spadajícího též do Novohradského podhůří.

Půdní poměry

Na zájmovém území jsou v převážné míře zastoupeny následující BPEJ: 8.34.21, 8.34.24, 8.37.16., kambisol. Významně zastoupeny jsou zde i půdy hydromorfní s kódy BPEJ: 8.73.11 a 8.75.41.

Charakteristika zastoupených hlavních půdních jednotek :

- HPJ 34 - hnědé půdy a hnědé půdy kyselé na žulách, rulách, včetně oglejených variant a jim podobných horninách, většinou slabě až středně štěrkovité, s vyšším obsahem hrubšího písku, značně vodopustné, vláhové poměry jsou příznivé.
- HPJ 37 - mělká hnědá půda na všech horninách, lehká, v ornici většinou středně štěrkovitá až kamenitá, v hloubce 30 cm silně kamenitá až pevná hornina, vysušná.
- HPJ 73 - oglejené půdy zbažnělé a glejové půdy svahových poloh, středně těžké až velmi těžké, zamokřené a s výskytem svahových pramenišť, i po odvodnění vhodné jen pro louky.
- HPJ 75 - hydromorfní a semihydromorfní půdy v hlubších údolích, většinou středně těžké, slabě až středně štěrkovité, s různými vláhovými poměry, ale vždy se zamokřenými místy – vhodné jen pro louky.

4. METODIKA

Náplní této diplomové práce je porovnání dvou konkrétních lokalit z hlediska vstupů ovlivňujících jakost a množství odtékající vody. Jedná se o povodí Kopaninského toku a mikropovodí Jenín. Tyto lokality byly vybrány z důvodu, že jsou to výzkumné základny Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, která se zabývá sledováním mikropovodí Jenín a Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd Praha - Zbraslav, který jako jednu z experimentálních ploch sleduje povodí Kopaninského toku, a vzájemné porovnání lokalit nebylo doposud provedeno.

Vlastnímu porovnání předcházela analýza obou lokalit z hlediska vyhodnocení přírodních a morfologických poměrů (klimatické, hydrogeologické, geomorfologické a půdní poměry). K tomuto účelu bylo nutné získat vhodné podklady (mapové podklady – základní mapa ČR, základní vodohospodářská mapa, mapy BPEJ, geologické a půdní mapy, Atlas podnebí ČSSR atd.)

Dále bylo provedeno terénní šetření v zájmových lokalitách a byly doplněny informace získané z mapových podkladů.

Terénním šetřením a získáním informací z příslušných obecních úřadů, zemědělských družstev, správců zemědělské půdy a za pomoci místních obyvatel byly získány a následně zpracovány údaje o zemědělském využití obou povodí, byly zjištěny veškeré případné vstupy a zdroje znečištění zájmových lokalitách. Především bylo sledováno zastoupení kultur v jednotlivých oblastech systém odvodnění a zatížení komunálním znečištěním.

Získané materiály byly vyhodnoceny a bylo provedeno vzájemné porovnání obou zájmových povodí.

5. VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1. ANTROPOGENNÍ VSTUPY V ZÁJMOVÝCH LOKALITÁCH

5.1.1. Kopaninský tok

Zemědělství

Z celkové plochy povodí 8,73 km² představuje 48,8% orná půda a 13,7% louky a pastviny. Z převážné části tyto pozemky vlastní nebo spravují 4 hlavní subjekty. Těmi jsou: zemědělské družstvo SPV Plevnice, které obhospodařuje největší část orné půdy, zemědělské družstvo Kojčice a dva soukromí zemědělci (p. Kos a p. Pavlík). Zbylé pozemky, převážně louky a pastviny a pouze malé plochy orné půdy, využívají drobní vlastníci.

Zemědělci zpravidla využívají 4-6 ti letý osevní postup, kde hlavními plodinami jsou: jetel, ječmen, pšenice, kukuřice, řepka a brambory. Jsou pěstovány především jako krmné plodiny pro živočišnou výrobu, která je lokalizována mimo zájmovou oblast.

Půda je hnojena obvykle kejdou (max. do 170kg N/ha, dle nitrátové směrnice). Podle potřeby a pěstované plodiny, kvůli obsahu ostatních důležitých prvků na základě rozboru půd, je hnojení kejdou doplňováno minerálními hnojivy. Mezi nepoužívanější minerální hnojiva patří DAM 390, NP 15 15, LAV 27.

Část luk a pastvin je trvale zamokřena a hnojení je zde zakázáno, ostatní travnaté plochy se občas přihnojují močůvkou a močovinou. Množství močůvky se pohybuje od 1 do 3 t/ha s obsahem živin: 7 kg N/ha, 0,6 P₂O₅/ha a 15,9 kg K₂O/ha. Močovina se aplikuje v množství 80 kg/ha.

K ochraně rostlin jsou využívány pesticidy, proti plevelům je používán herbicid GLEAN, proti houbovým chorobám fungicid TARGA.

Průměrný obsah živin ve vybraných organických hnojivech:

Hnojivo	Název živiny a obsah v %						
	sušina	org. látky	N	P	K	Ca	Mg
Chlévský hnůj	24,00	17,00	0,50	0,11	0,50	0,36	0,03
Kompost	33,00	15,00	0,45	0,13	0,50	0,43	0,04
Močůvka	1,50	1,00	0,30	0,02	0,33	0,01	
Kejda skotu	7,70	5,70	0,30	0,06	0,25	0,12	0,03
Kejda prasat	8,30	6,70	0,60	0,14	0,19	0,18	0,05

Při přívalových deštích dochází na určitých částech orné půdy k soustřednému odtoku a tím k erozní činnosti. Voda soustředěná do jednoho odtoku získá značnou kinetickou energii, která postačuje k odnosu půdy a živin.

Obr. č. 1 - Erozní činnost



Dalším případným vstupem znečištění v zemědělské oblasti je používání zemědělské techniky, kde jsou možné kontaminace unikající naftou či oleji.

V oblasti zájmového povodí se nevyskytují zemědělské stavby a není zde provozována živočišná výroba, odkud by byly možné úniky znečišťujících látek do krajiny.

V povodí Kopaninského potoka nejsou v současné době žádné polní hnojiště ani skládky minerálních hnojiv, které by mohly negativně působit na povodí.

Staré zátěže

V oblasti se nevyskytují žádné staré ekologické zátěže, pouze zde byla v dřívějších dobách umístěna skládka hnoje, již se přesně neví kde, ale neměla by mít negativní dopad na zájmovou oblast.

Kanalizace a komunální zatížení

V dolní části toku se nachází obec Velký Rybník. Trvale je zde evidováno 163 obyvatel a dále 15 chalupářů, kteří využívají objekty pouze k rekreaci. V obci je provedena dešťová kanalizace bez čističky odpadních vod. Kanalizace je zaústěna do Návesního rybníka, který je na Kopaninském potoce. Některé domácnosti jsou vybaveny domácí čističkou odpadních vod a ty jsou napojeny na dešťovou kanalizaci. Ostatní domácnosti mají vlastní septiky nebo jímky, které jsou, dle starostky obce pí. Němcové Velký Rybník, pravidelně vyváženy. Správou kanalizací je pověřena firma VoKa, spol. s r. o. Humpolec.

Komunální odpad je ukládán na skládce v Hrádku u Pacova, jeho svoz zajišťuje firma SOMPO, a.s., Pelhřimov. Svoz velkoobjemového kontejneru Školní statek Humpolec.

Odvodnění

V 60. a 70. letech byla citelně snížena plocha luk a pastvin v povodí. Velká část luk a pastvin byla postupně zorněna a tím došlo k narušení vodního režimu. V důsledku toho bylo nutné provést odvodnění pozemků.

V povodí Kopaninského potoka je v současné době odvodněno celkem 10% území (přesně 82,5 ha), 16 % ze zemědělské půdy. Veškeré odvodnění je provedeno systematickou drenáží. Zdrojové oblasti nejsou odvodněny, drenáž je vždy umístěna až ve spodních částech svahu v oblastech svahových vývěřů.

Ostatní vstupy

V obci Velký rybník ani v povodí Kopaninského toku se nenalézá hřbitov, nejsou zde evidovány ani skládky odpadu. V zájmovém povodí a v blízkém okolí není provozována průmyslová činnost ani zpracovatelský průmysl. Taktéž o případných katastrofách nejsou v obci žádné zmínky.

5.1.2. Jenín

Zemědělství

Lokality byly v letech 1978-79 odvodněny a původní záměr byl připravit a provozovat je jako ornou půdu. V minulém období tyto plochy byly skutečně plně zorněny. Výsledky z 80tých let tedy charakterizují vlivy příslušných osevních postupů na kvalitu vody i průtoky. Nyní jsou obě plochy zatravněny a slouží k extenzivnímu pastevnímu využití. Vlastnicky jsou evidovány na listu vlastnictví pozemkového fondu. Plochy využívá nájemce Zemav Dolní Dvořiště.

Nájemce neeviduje odděleně zájmová povodí, proto jsou uvedeny velikosti pastevních areálů a jejich příslušné obsazení chovaným dobyt看kem.

- Pastevní areál 1

Přibližná rozloha pastvy je 120 ha + 23 ha, počet kusů dobytka: 180 krav, 136 telat.

- Pastevní areál 2

Přibližná rozloha pastvy je 106 ha, počet kusů dobytka: 196 krav, 62 telat

Jsou zde chována masná plemena skotu (85% Aberdeen Angus, 10% Masný simentál, 5% Charolais)

Stáda jsou na pastvinách přibližně od 1.5 do 1.11. , přes zimu jsou ustájená, prakticky celé období pastvy je stádo na jedné pastvině, maximálně se pastvina příčně přehradí a zamezí se tak vstup do jednotlivých částí.

Na pastvinách jsou pouze krávy a telata, býci jsou ke stádu připojeni jen po potřebnou dobu, jinak jsou ustájeni zvlášť

Přírůstky skotu se nesledují, pouze se eviduje hmotnost telat po narození.

Přikrmuje se pouze senem, především po začátku pastvy a před ukončení pastvy (přechod na systém krmení při ustájení, prodloužení období pastvy)

Dobytěk je napájen napaječkami s každodenním doplňováním pitné vody. Jsou použity přírodní zdroje vody z pramenů (prohloubení zdroje a svedení do trubky).

Obměna stáda je pouze z vlastních zdrojů, na konci pastevního období se veškerý skot veterinárně prohlédne; stádo se rozdělí – nechají se zdravé a silné kusy, slabší se zapojí do ozdravného stáda, část na porážku; doplní se mladé kusy do stáda

Pastviny se většinou nesečou, pouze v případě, že jsou zde výrazné nedopasky nebo v případě brzkého nástupu jara..

Pastviny se nehnojí, nepoužívají se ani herbicidy. K obnově drnu dochází pouze vláčením, nedosévá se.

V povodí se nachází ještě stádo několika kusů koní a krav, které nejsou ve vlastnictví společnosti Zemav, ale ve vlastnictví jiných osob.

Množství živočišných odpadů

Nejvýznamnějšími odpadovými látkami, které se ze zemědělství dostávají vzduchem a vodou do životního prostředí jsou oxid uhličitý, oxid uhelnatý, oxidy dusíku, dusičnany, dusitany, fosfáty, amoniak, metan, aminy, amidy, těžké kovy, ochranné látky atd.

Velký podíl tohoto znečištění vytváří chov hospodářských zvířat v podobě nestrávených a ve fekáliích vyloučených živin a nekontrolované úniky kejdy, močůvky a hnojůvky.

Znečištění, které produkuje 1 DJ (dobytčí jednotka s živou hmotností 500 kg) se odhaduje v závislosti na technologii odklizu exkrementů na 15–30 EO (kejdový provoz 30 EO). Produkovaný obsah živin na 1 DJ skotu je 175 g dusíku, 23 g fosforu a 140 g draslíku.

Ekologické problémy spojené s fekálními odpady se vážou hlavně na emise dusíku a uhlíku do atmosféry a vyluhování dusíku a fosforu do spodních a povrchových vod. To může působit vážné znečištění povrchových vod. Jak biodegradací organické hmoty, tak eutrofizačními účinky dusíku a fosforu.

Staré zátěže

Vzhledem k zornění pastvin v 80. letech se v povodí vyskytovaly polní hnojiště i skládky minerálních hnojiv. V současné době se již neví kde přesně se vyskytovaly. Podle informací uživatele se tyto polní hnojiště a skládky nevyskytovaly ve zkoumaném povodí.

Dále jsou v obci Jenín pozůstatky po zařízeních pro chov drůbeže, skotu a prasat (měly by zde být staré silážní žlaby a jímky).

Kanalizace a komunální zatížení

V obci Jenín je evidováno celkem 23 budov. Bydlí zde 13 trvale žijících obyvatel v šesti chalupách, dále jsou tři chalupy pravidelně využívány k rekreaci, zbylé objekty jsou využívány pouze příležitostně.

V obci Jenín ani v rekreačních objektech v povodí není kanalizace. Odpady jsou svedeny do septiků.

K určení znečištění je stanovena jednotka ekvivalentní obyvatel EO, která představuje 400g znečištění na jednoho obyvatele za den. Znečištění může být vyjádřeno také v BSK₅ (biochemická spotřeba kyslíku, který spotřebují organismy na rozklad znečištění za 5 dní), tato hodnota se pohybuje od 54 do 60 g BSK₅ za den na jednoho obyvatele.

Odpadní vody mohou být znečištěny také látkami z pracích prostředků. Tyto odpadní vody obsahují nejen rozpuštěné nebo emulgované nečistoty, ale také zbytky nespotřebovaných složek použitého pracího prostředku, které jsou buď v nezměněné formě nebo zreagované s dalšími přítomnými látkami. Největší zátěž pro přírodní prostředí představují nespotřebované tenzidy a fosforečnany.

Odvodnění

Nevyvážený vodní režim se stal v roce 1978 - 79 podnětem k provedení odvodnění pozemků. Příčinou zamokření byly vysoké srážky a infiltrace ve vrcholových partiích povodí, které způsobovaly tvorbu svahové vody s napjatou i volnou hladinou. Další příčinou nevyrovnaného vodního režimu byla stagnace povrchové vody v depresních polohách. Při odvodnění byl volen diferencovaný přístup. V povodí Jenín I. byla provedena sporadická drenáž a v povodí Jenín II. klasická systematická drenáž. Oba drenážní zásahy byly doplněny podle potřeby záchytnými příkopy pro separaci cizích povrchových vod a hlubokými záchytnými drény za účelem odvedení cizích podzemních svahových vod. Bodové prameny byly asanovány hlubokými pramennými jímkami.

Plošné vyjádření provedených opatření:

- Jenín I. – nachází se u obce Jenín, rozloha území je 0,545 km². Je zde provedeno odvodnění sporadickou drenáží, které je realizováno v rozsahu 0,396 km².
- Jenín II. – nachází se u obce Jenín, rozloha území je 0,501 km². Je zde provedeno odvodnění systematickou drenáží, která je realizováno v rozsahu 0,354 km².

Na obou lokalitách byla zjištěna značná hloubka uložení hlavního odvodňovacího zařízení a to v intervalu 1,2 – 3,5 m. Zjištěné výsledky naznačují, že hloubka drenážního systému může ovlivnit jakost vody a to z důvodu delší doby potřebné k doběhu vody do drenážního systému.

Ostatní vstupy

Dalším možným znečišťujícím faktorem v zájmové oblasti je pila Jenín. Zde ovšem nejsme schopni zjistit a přesně určit možné úniky oleje, maziv a dalších látek do okolí.

5.2. POROVNÁNÍ ZÁJMOVÝCH OBLASTÍ

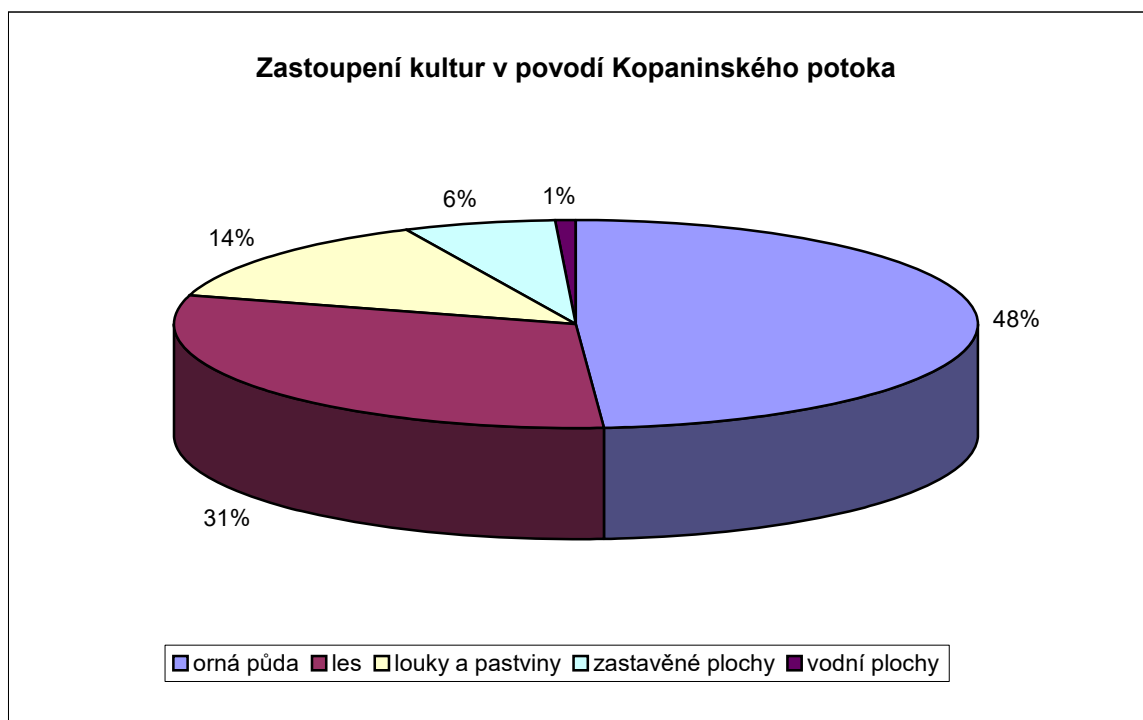
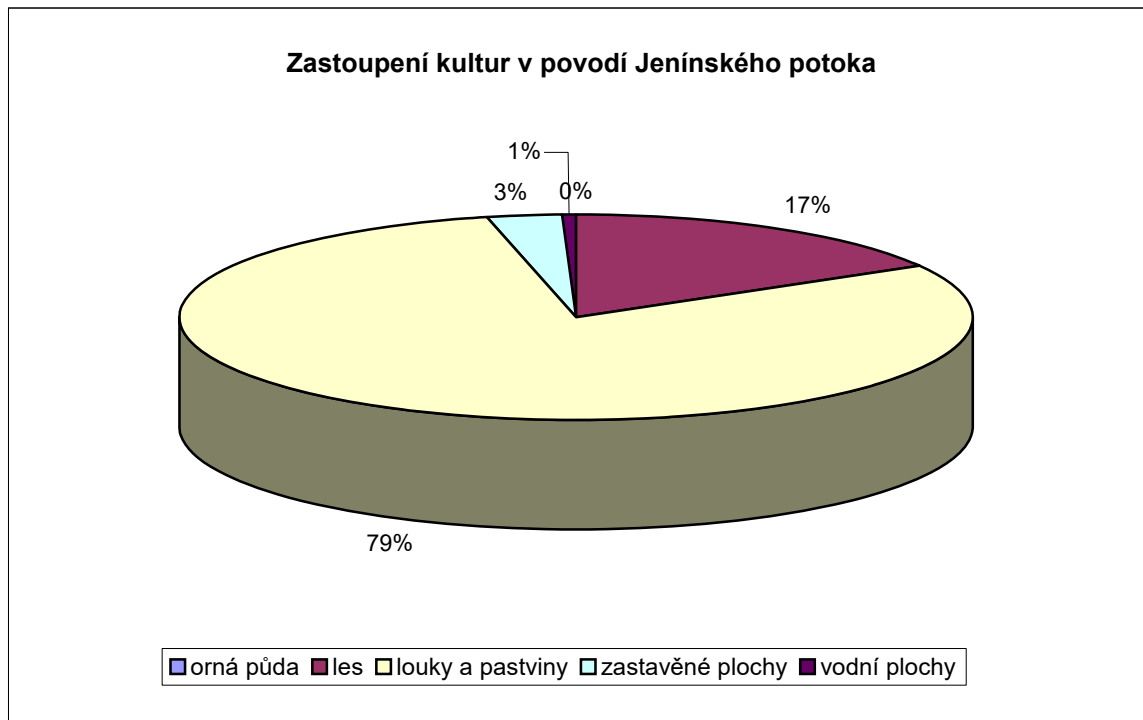
Zastoupení BPEJ v zájmových lokalitách

Mikropovodí Jenín		Povodí Kopaninského toku	
kód BPEJ	zastoupení v %	kód BPEJ	zastoupení v %
8.34.21	27,8	7.29.14	37,1
8.73.11	23,2	7.29.11	27,8
8.34.24	15,3	7.73.13	14,3
8.37.16	18,2	7.50.11	10,6
8.75.41	8,1	7.29.01	6,4
8.34.34	7,4	ostatní	3,8

Porovnání zastoupených kultur v jednotlivých povodích (v %)

Druh kultury	Povodí	
	Jenínský potok	Kopaninský potok
orná půda	0	48,8
louky a pastviny	79,8	13,7
les	16,7	30,6
zastavěné plochy	2,9	6,2
vodní plochy	0,6	0,7

Grafické znázornění zastoupených kultur v zájmových oblastech:



Porovnání zemědělské půdy, její využití a hnojení

	povodí	
	Jenínský potok	Kopaninský potok
orná půda	0%	48,8%
louky a pastviny	79,8%	13,7%
hnojení organickými hnojivy	ne	ano
hnojení minerálními hnojivy	ne	ano
pastva hospodářských zvířat	ano	ne

Porovnání odvodněného území (v %)

Druh odvodnění	Povodí	
	Jenínský potok	Kopaninský potok
systematická drenáž	33,8	10,0
sporadická drenáž	37,9	0
celkem odvodněno	71,7	10,0

Porovnání počtu obyvatel a kanalizace

	Povodí	
	Jenínský potok	Kopaninský potok
počet trvale žijících obyvatel	13	163
počet chalupářů	6	15
kanalizace	ne	ano (dešťová)

5.3. VYHODNOCENÍ

Velký podíl znečištění v obou zájmových oblastech připadá na lidská sídla, zejména na odpadní vody.

V obci Velký Rybník je provedena dešťová kanalizace bez čističky odpadních vod svedená do Návesního rybníka, který je na Kopaninském potoce. Část domácností je vybavena vlastní čističkou odpadních vod, která je napojena na dešťovou kanalizaci, ostatní domácnosti mají vlastní septiky a jímky. Nemáme však kontrolu, že domácí čističky jsou plně funkční a jejich biologické náplně jsou pravidelně doplňovány. Septiky a jímky by měly být pravidelně vyváženy, ale nejsme schopni zjistit do jaké míry tomu tak opravdu je. Lze tedy předpokládat, že veškerá voda přivedená do Návesního rybníka není zcela bezzávadná.

V obci Jenín ani v rekreačních objektech v povodí není kanalizace. Odpady jsou svedeny do septiků a podle dohody s vlastníky by na požádání měla septiky vyvážet společnost ZEMAV Rybník s.r.o. O tuto službu však zatím nikdo nežádal, z čehož se dá usuzovat, že jsou zde možné vstupy znečištění do krajiny. Lze předpokládat, že septiky dostatečně neplní svoji funkci a je zde velká pravděpodobnost úniků odpadních vod do podzemních vod a jejich kontaminace především dusíkem a fosforem a látkami z pracích a mycích prostředků, zejména tenzidy a fosforečnany.

Dalším výrazným vstupem ovlivňujícím krajinu a povrchový odtok je zemědělsky využívaná půda a její odvodnění.

V povodí Kopaninského toku je zorněna a intenzivně využívána téměř polovina území. Orná půda je pravidelně hnojena organickými i minerálními hnojivy. Některé louky a pastviny jsou také občas přihnojeny močůvkou či močovinou. Tím dochází ke zvýšené koncentraci dusíku v toku. Také odvodnění půdy, které není vzhledem k typu půd v některých částech ideálně zvolené, má vliv na vyšší obsah dusíku ve sledovaném povodí.

Na povrchový odtok v povodí pozitivně působí vysoké zastoupení lesních ploch a z velké části zalesněná údolnice, která přispívá k zadržení vody v krajině. Také k zadržení splachů z orné půdy a tím pádem nedochází k přímému znečištění toku.

Na několika částech orné půdy v povodí, zejména na horním toku, kde je nejnižší podíl zastoupených lesů a půda zde není vhodně využita, dochází při přívalových deštích k soustředěnému odtoku a následné erozi půd.

V povodí Jenínského toku byla půda na konci 70. let odvodněna a následně plně zorněna. Orná půda byla na počátku 80. let intenzivně využívána a hnojena a tím došlo v následujících letech k prudkému zvýšení dusíku, fosforu a hořčíku v drenážních vodách. Po zatravnění v 90. letech se obsahy těchto prvků postupně snížily a ustálily.

Nyní jsou louky a pastviny využívány pouze k extenzivnímu zemědělství a neprojevuje se výrazný vliv na kvalitu vody.

Vzhledem k vysokému procentu zastoupení luk a pastvin je v lokalitě dobrá retenční schopnost a nedochází k zvýšenému povrchovému odtoku vody.

V minulých letech se v obou povodích vyskytovaly polní hnojiště i skládky minerálních hnojiv. Dnes však nejsme schopni přesně určit jejich polohu a vzhledem k časovému odstupu se nepředpokládá, že by měly výrazný vliv na kvalitu vody v povodích.

Na území povodí Jenínského potoka je ještě možné znečištění úniky olejů a maziv z pily Jenín, zde však nejsme schopni přesně určit množství případných kontaminujících látek.

Na území Kopaninského toku může docházet k znečištění používáním zemědělské techniky při agrotechnických pracích. Jsou zde možné úniky nafty a olejů, ale také nejsme schopni vyhodnotit přesné množství a vliv na krajinu.

6. ZÁVĚR

Zájem o stav naší krajiny a životní prostředí je dá se říct v posledních letech značný. Člověk si uvědomil, že nelze krajinu jen využívat a přetvářet ke své potřebě, ale je třeba snažit se dosáhnout především biologické rovnováhy ekosystémů, které krajinu tvoří.

K největším negativním zásahům člověka do krajiny patřilo v posledním půl století zemědělské hospodaření. V zájmových oblastech byla sledována právě zemědělská aktivita a její vliv na vodní poměry v krajině. Dále zatížení povodí odpadními vodami a dalším znečištěním z lidských sídel a ostatních objektů.

Intenzifikace zemědělství přispěla k výrazné změně tváře přírody kolem nás a také hlavní měrou zapůsobila na snížení ekostabilizačních funkcí povodí.

Jedním ze základních kroků k nápravě tohoto neutěšeného stavu je zjištění a posouzení rozsahu lidských vstupů do krajiny. Následné vyhodnocení zjištěných antropogenních vstupů se stává nezbytným podkladem pro další postupy při odbourávání negativních prvků v krajině.

Ochrana přírody a krajiny však nespočívá pouze v odstraňování negativních dopadů, ale zejména ve snaze se těmto dopadům vyhýbat. Je tedy třeba zaměřit se především na prevenci a poučit se z negativních přístupů a postojů ke krajině v minulých letech.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Demek, J.: Geomorfologie Českých zemí, Praha, ČAV, 1965
- Dorst, J.: Ohrožená příroda, Praha, Panorama, 1985
- Forman, T.R., Godron, M.: Krajinná ekologie, Praha, Academia, 1993
- Jonáš, F., Wittlingerová, Z.: Ochrana životního prostředí, Praha, ČZU Praha, 2004
- Jůva, K., Zachar, D., a kol.: Tvorba krajiny ČSSR, Praha, Academia, 1981
- Kender, J.: Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny, Praha, MŽP, 2000
- Krešl, J.: Hydrologie, Brno, MZLU Brno, 2001
- Kvítek, T., Gergl, J., Ondr, P., Zámešková, K.: Zemědělské meliorace, České Budějovice, ZF JCU, 2004
- Mezera, A.: Tvorba a ochrana krajiny, Praha, SZN, 1979
- Mezřický V. a kol. , Životní prostředí , Praha, Mír, 1986
- Mezřický, V.: Environmentální politika a udržitelný rozvoj, Praha, Portál, 2005
- Míchal, I.: Ekologická stabilita, Brno, Veronica, 1992
- Moldan, B.: Životní prostředí České Republiky, Praha, Academia, 1990
- Moldan, B., Jeník, J., Zýka, J.: Životní prostředí očima přírodovědce, Praha, Academia, 1989
- Olmer, M., Kessler, J., a kol.: Hydrologické rajóny, Praha, VÚV, 1990
- Quitt, E.: Klimatické oblasti ČR, Brno, ČSAV, 1971
- Sanetník, J., Filip, J.: Meliorace, Brno, VŠZ, 1991
- Tlapák ,I., Šálek, J., Legát,V.: Voda v zemědělské krajině, Praha, ZN Brázda, 1992
- Zachar, D., Jůva, K., a kol.: využití a ochrana vod ČSSR z hlediska zemědělství a lesního hospodářství, Praha, Academia, 1987

8. SEZNAM PŘÍLOH

1. Povodí Kopaninského toku – celkový pohled
2. Mikropovodí Jenín – celkový pohled
3. Povodí kopaninského toku – zastoupení BPEJ
4. Mikropovodí Jenín – mapa BPEJ
5. Povodí Kopaninského toku – zakres odvodnění
6. Mikropovodí Jenín – zakres odvodnění do mapy v měřítku 1:10000

Příloha č. 1: Povodí Kopaninského toku - celkový pohled



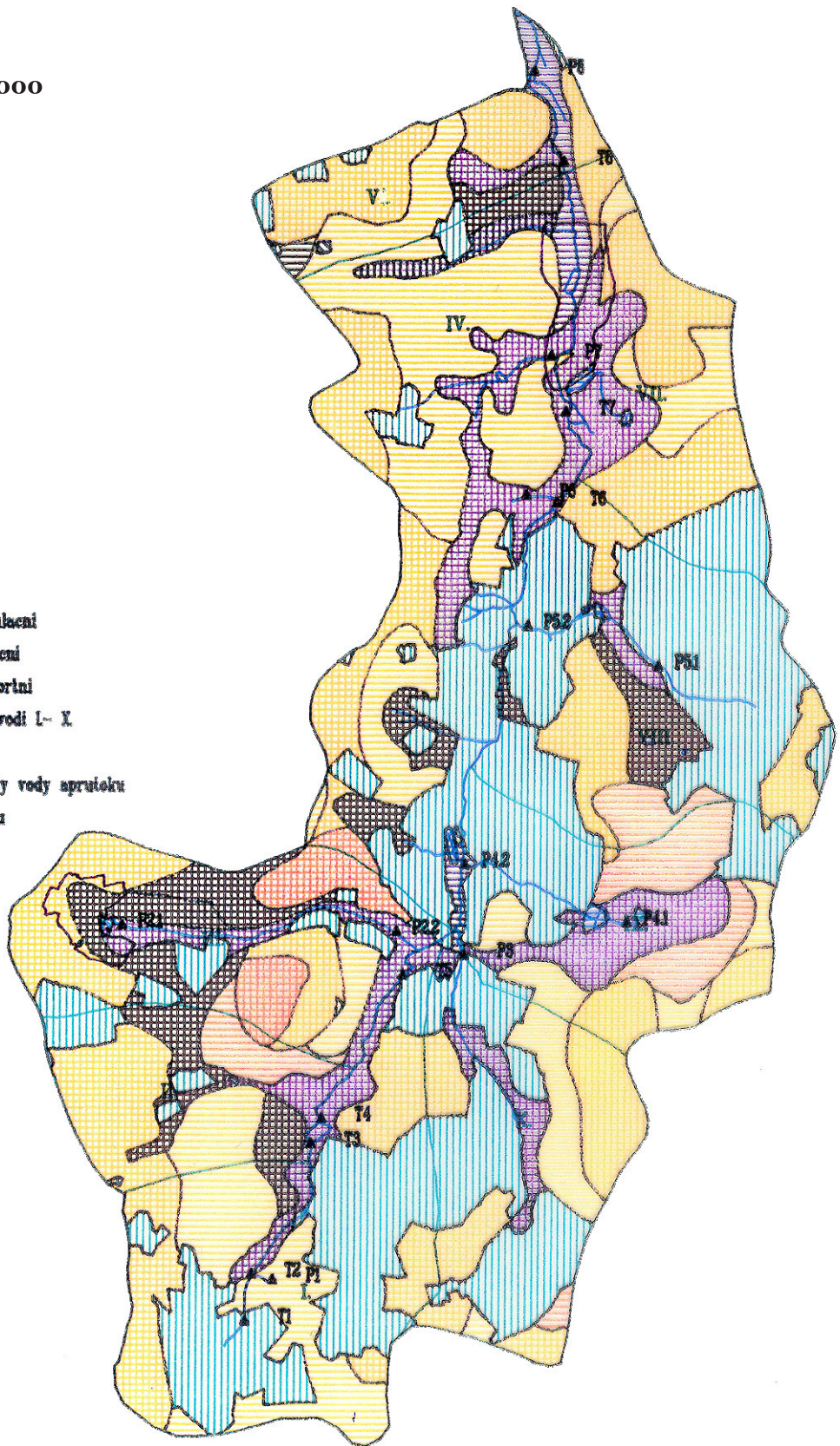
Příloha č. 2: Mikropovodí Jenín – celkový pohled



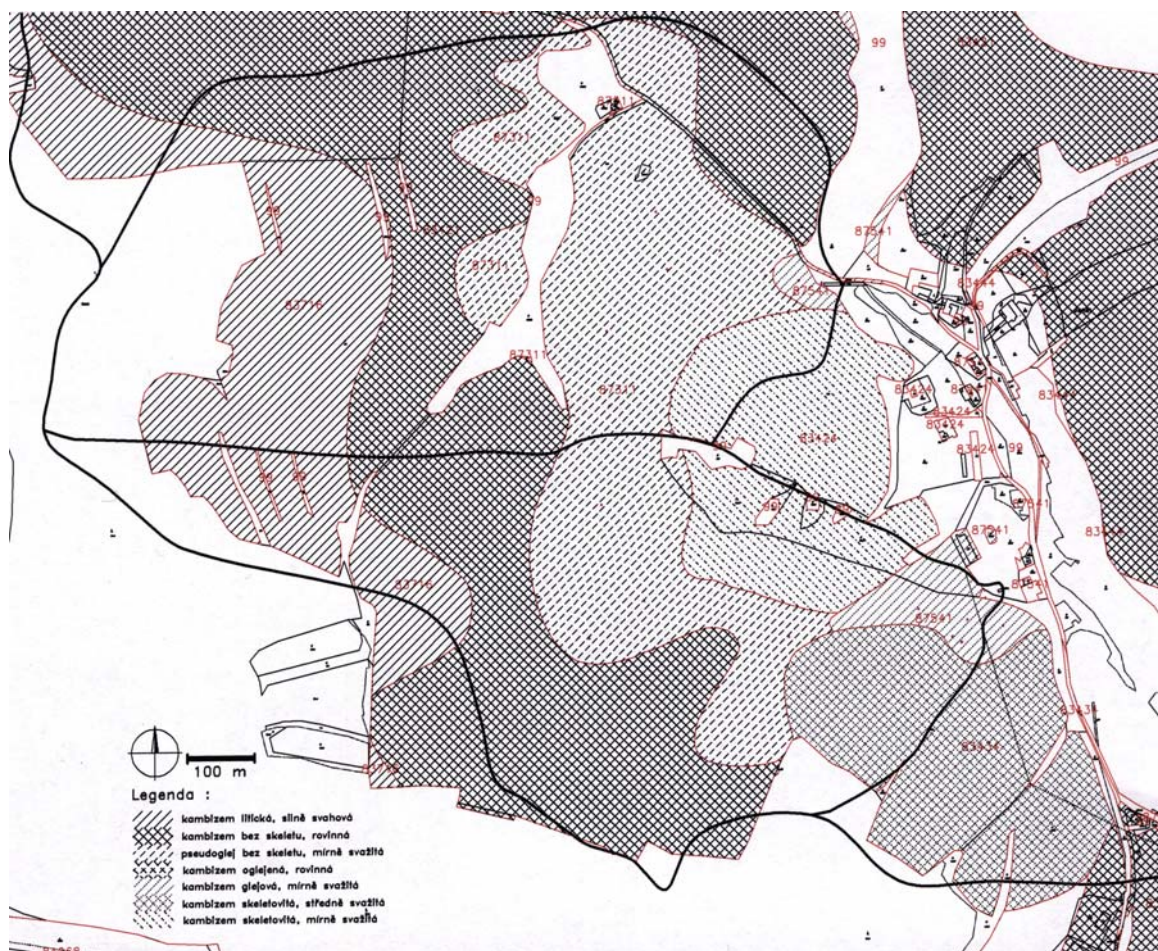
Příloha č. 3: Povodí Kopaninského toku - zastoupení BPEJ

Měřítko 1 : 25000

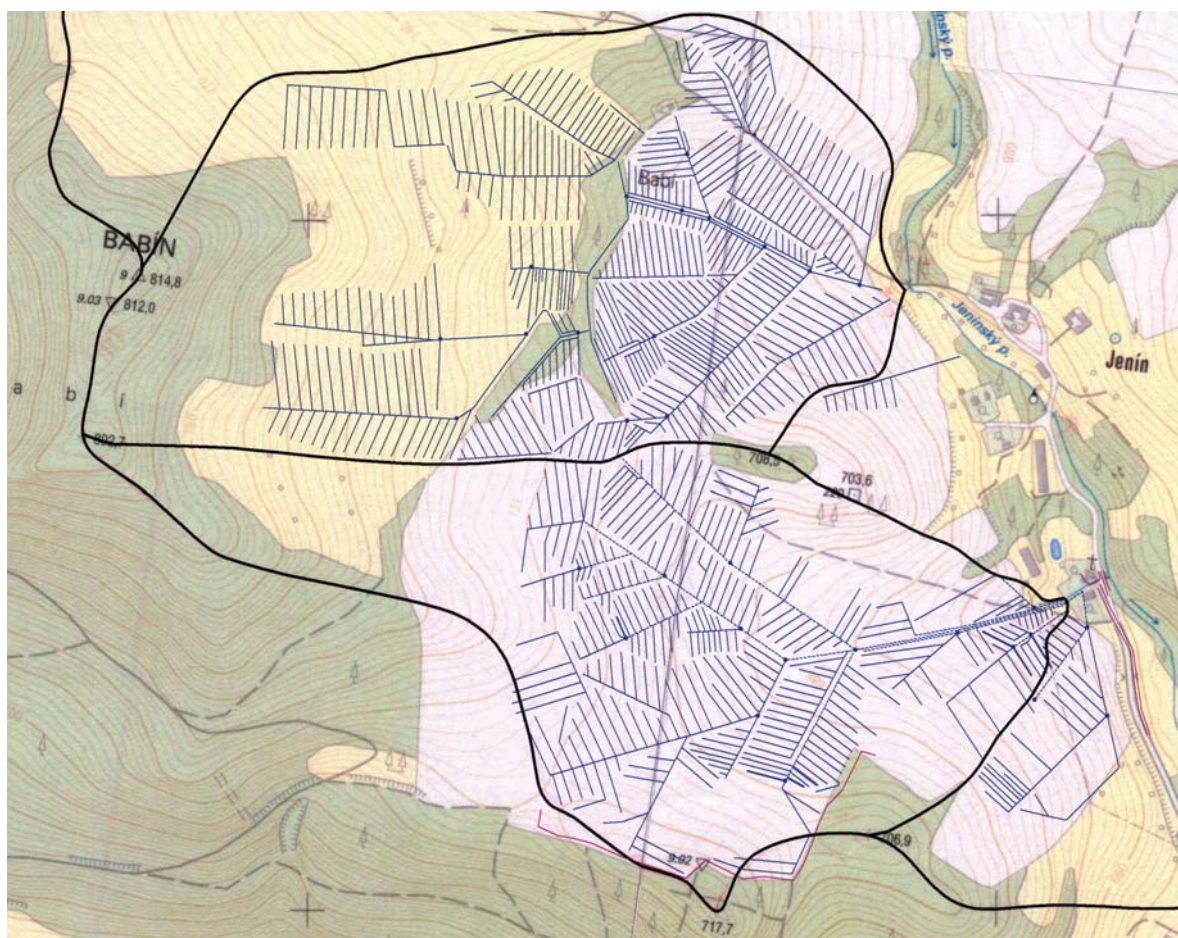
- 729.01
- 729.04
- 729.11
- 729.14
- 729.44
- 750.11
- 767.01
- 773.11
- les
- voda
- neplod
- zóny A - akumulaci
- I - infiltrační
- T - transportní
- hranice dílců povodí I- X.
- loky
- ▲ měrné body kvality vody aprutioku
- hranice intravilánu



Příloha č. 4: Mikropovodí Jenín – mapa BPEJ



Příloha č. 6: Mikropovodí Jenín – zakres odvodnění do mapy v měřítku 1:10000



Příloha č. 5: Povodí Kopaninského toku - zakres odvodnění

