

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA FYZICKÉ GEOGRAFIE A GEOEKOLOGIE



Václav Šípek

Ekomorfologické hodnocení kvality habitatu vodních toků v povodí Liběchovky

Klecany 2006

Vedoucí práce: RNDr. Milada Matoušková, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a použil pouze literaturu uvedenou v seznamu.

V Praze 16. 8. 2006

A handwritten signature in black ink, appearing to read "O. Šipek", written over a horizontal dotted line.

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce RNDr. Miladě Matouškové, Ph.D za konzultace, připomínky a cenné rady, které mi pomohly napsat tuto práci. Dále děkuji Filipu Vondrovi, svým přátelům a rodičům, bez nichž by tato práce nemohla vzniknout.

Abstrakt

Práce se zabývá ekomorfologickým hodnocením kvality habitatu vodních toků v povodí Liběchovky. Pro ekomorfologické hodnocení byly vybrány tři metody monitoringu: EcoRivHab (Matoušková 2005), LAWA Field Survey (LAWA 1999) a Rapid Bioassessment Protocol (Barbour 1999). Výsledky hodnocení habitatu vodních toků vybranými metodami jsou mezi sebou vzájemně porovnány se zaměřením na úseky, kde se vybrané metody v hodnocení nejvíce odlišují. Tyto rozdíly se na základě detailní analýzy metod snaží práce vysvětlit. Hodnocena je ekologická stabilita širšího okolí vodního toku na základě interpretace leteckých snímků převedených do digitální podoby.

Abstract

This thesis is focused on ecomorphological assessment of the river habitat quality in the Liběchovka river basin. Three methods that were chosen for assessment (EcoRivHab (Matoušková 2003), LAWA Field Survey (LAWA 1999) and Rapid Bioassessment Protocol (Barbour 1999)) are compared together and the conclusions are discussed. The discussion is orientated on purposes of major differences. Also ecological stability of the riparian zone of the river (200 meters buffer around the rivers) banks is assessed. This evaluation is based on interpretation of the aerial photographs.

1. Cíle práce a obsah	6
2. Fyzickogeografická charakteristika území	8
3. Ekohydrologické hodnocení jakosti vodních toků	14
3.1. Význam ekohydrologického hodnocení vodních toků.....	14
3.2. Rešerše vybraných hodnotících metod.....	17
3.2.1 Metoda EcoRivHab.....	17
3.2.2 Metoda LAWA.....	19
3.2.3 Metoda Rapid Bioassessment Protocols.....	21
4. Mapování metodou EcoRivHab	25
4.1 Popis a rozvržení mapovaných úseků hlavního toku a jednotlivých přítoků.....	25
4.2 Hodnocení zóny koryta vodního toku.....	27
4.3 Hodnocení zóny doprovodných vegetačních pásů.....	34
4.4 Hodnocení zóny nivy.....	39
4.4 Hodnocení celkového ekomorfologického stavu.....	43
5. Mapování metodou LAWA	50
5.1 Popis a rozvržení mapovaných úseků hlavního toku a jednotlivých toků.....	50
5.2 Hodnocení zóny koryta.....	50
5.3 Hodnocení zóny břehu.....	56
5.4 Hodnocení zóny okolí vodního toku.....	61
5.5 Hodnocení celkového ekomorfologického stavu.....	65
6. Mapování metodou RBP	72
7. Referenční úseky pro mapování ekologického stavu vodních toků v povodí Liběchovky	78
8. Vyhodnocení ekohydrologického stavu na základě mapování a porovnání jednotlivých metod	82
9. Hodnocení zóny okolí vodního toku	91
9.1 Hodnocení land use celého hodnoceného území.....	93
9.2 Hodnocení SES podle charakteru ploch.....	94
9.3 Hodnocení SES podle úseků.....	96
10. Diskuze	99
11. Závěr	100
12. Literatura	102
13. Přílohy	105

1. Úvod, cíle a obsah práce

Rámcová směrnice ochrany vod EU (WFD 2000) stanovuje jako jeden z cílů dosažení dobrého ekologického potenciálu a dobrého chemického stavu povrchové vody nejpozději do 15 let od data nabytí účinnosti této směrnice. Základem dosažení dobrého ekologického potenciálu je vyvinutí metod, které budou ekologický stav povrchových vod hodnotit. Pro komplexní hodnocení ekologického stavu povrchových vod nutno využívat poznatků z hydrochemie, hydrobiologie a hydromorfologie. V současné době existuje více metod hodnotících ekologický stav vodních toků a vyvstává tedy otázka, jaká z metod je nejvhodnější pro stanovení ekologického potenciálu povrchových vod v celé Evropě. Problémem hodnocení ekologického potenciálu je i srovnatelnost výsledků stávajících metod.

Jako téma diplomové práce bylo zvoleno ekomorfologické hodnocení vodních toků v povodí Liběchovky. Hlavním cílem práce je charakteristika ekomorfologického stavu vodních toků v povodí na základě tří metod a následná srovnávací analýza. Vedlejším cílem je vyhodnocení využití území a ekologické stability širšího okolí vodního toku na základě digitalizace leteckých snímků. Jako stěžejní byla zvolena metoda EcoRivHab, jejíž výsledky jsou se zbylými dvěma porovnány. Práce je součástí grantu GAČR č.205/05/P102, který se zabývá hodnocením ekohydrologického stavu vodních toků v kontextu Rámcové směrnice ochrany vod EU.

První kapitola stručně charakterizuje fyzickogeografické poměry zájmového povodí. Podrobnější informace o fyzickogeografických poměrech v povodí jsou v pracích Šípka (2005), Pochmanna (2001) a Vozobulové (1986). Hydrologické a klimatologické poměry jsou zpracovány na základě dat poskytnutých ČHMÚ.

Druhá kapitola shrnuje význam ekohydrologického mapování vodních toků. V této kapitole jsou přestaveny vybrané metody, kterými je povodí vymapováno. Pro mapování vodních toků v povodí Liběchovky byly zvoleny metody česká EcoRivHab (Matoušková 2005), americká Rapid Bioassessment Protocol (Barbour 1999) a německá LAWA Field Survey (LAWA 1999).

Třetí kapitola popisuje vyhodnocení mapování metodou EcoRivHab. Mapování je založeno na terénním průzkumu a interpretaci leteckých snímků údolní nivy. Ekomorfologický stav vodního toku je charakterizován na základě 32 parametrů. Hodnocené parametry jsou rozděleny do tří zón: koryta, doprovodných vegetačních pásů a údolní nivy. Vyhodnocení kvality vody není součástí práce, tato část je zpracovávána v rámci diplomové

práce K. Hryzákové (OŽP PřF UK). Výsledky terénního průzkumu jsou prezentovány v podobě vrstev GIS, jejímž podkladem je ZABAGED 1:10 000, který byl poskytnut ČÚZK.

Čtvrtá kapitola vyhodnocuje výsledky mapování německou metodou LAWA Field Survey, která oproti LAWě Overview hodnotí stav vodního toku na základě terénního mapování. Metoda LAWA používá k vyhodnocení ekomorfologického stavu 25 parametrů rozdělených do tří zón: koryta, břehu a okolí vodního toku. Výsledky jsou vyneseny do mapy ZABAGED 1: 10 000 v podobě GIS vrstvy.

Pátá kapitola popisuje výsledky z mapování americkou metodou Rapid Bioassessment Protocol. Tato metoda je použita bez hodnocení rybích společenstev a markozoobentosu. Vypracována je část metodiky, která se zabývá hodnocením kvality habitatu vodních toků. Výsledky jsou interpretovány v podobě GIS vrstev.

Šestá kapitola se zabývá charakteristikou použitých referenčních lokalit. Referenční lokality představují potenciálně přirozené podmínky a jsou brány jako vzor při hodnocení jednotlivými metodikami.

Sedmá kapitola analyzuje výsledky mapování vybranými metodami. Výsledky mapování jsou vzájemně srovnány. Metody EcoRivHab a RBP jsou navzájem statisticky vyhodnoceny a s metodou LAWA jsou porovnány na základě map celkového vyhodnocení stavu vodních toků. Srovnávací analýza je zaměřena na úseky, ve kterých vznikly mezi metodami větší rozdíly.

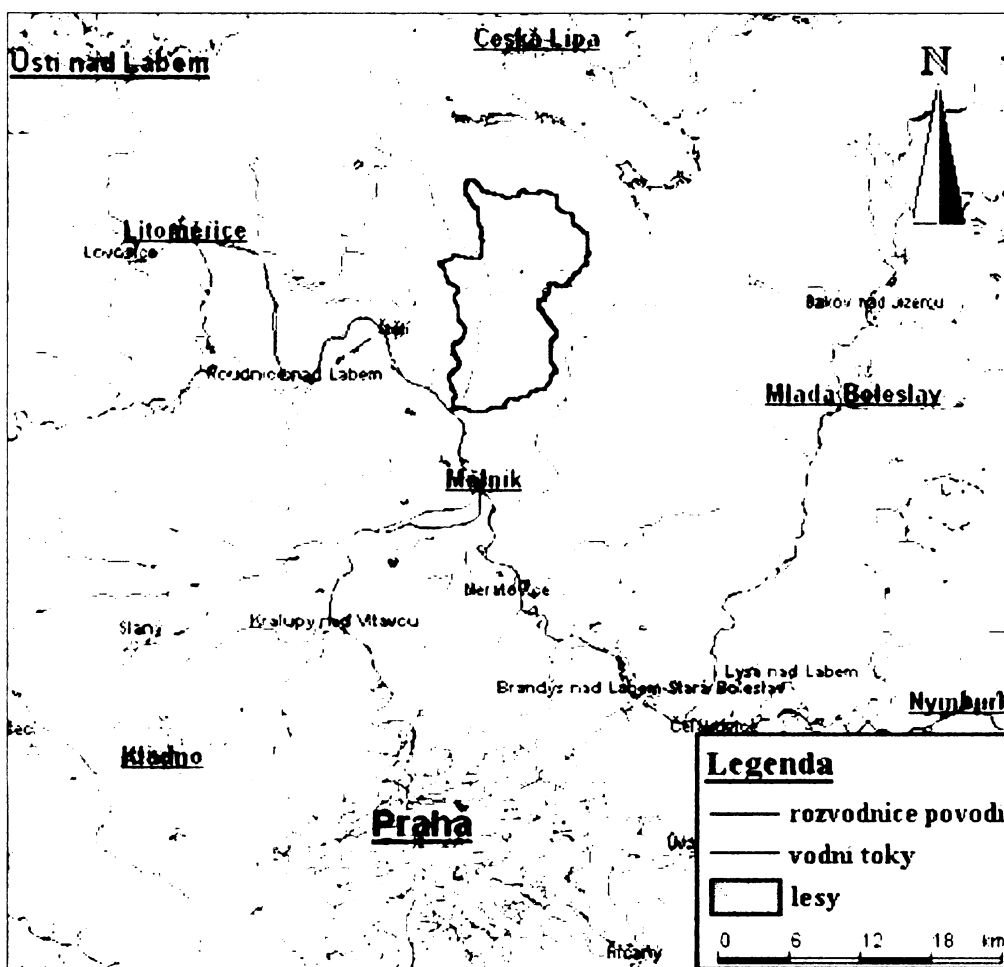
Osmá kapitola charakterizuje ekologický stav okolí vodních toků do vzdálenosti dvou set metrů od levého a pravého břehu. Pro toto hodnocení jsou použity letecké snímky z let 2002 – 2003, které byly digitalizovány v programu MapInfo Professional.

2. Fyzickogeografická charakteristika území

V této kapitole je zájmové území fyzicko geograficky stručně charakterizováno. Podrobnější fyzicko geografická charakteristika by zpracována v rámci ročníkové práce (Šípek 2005).

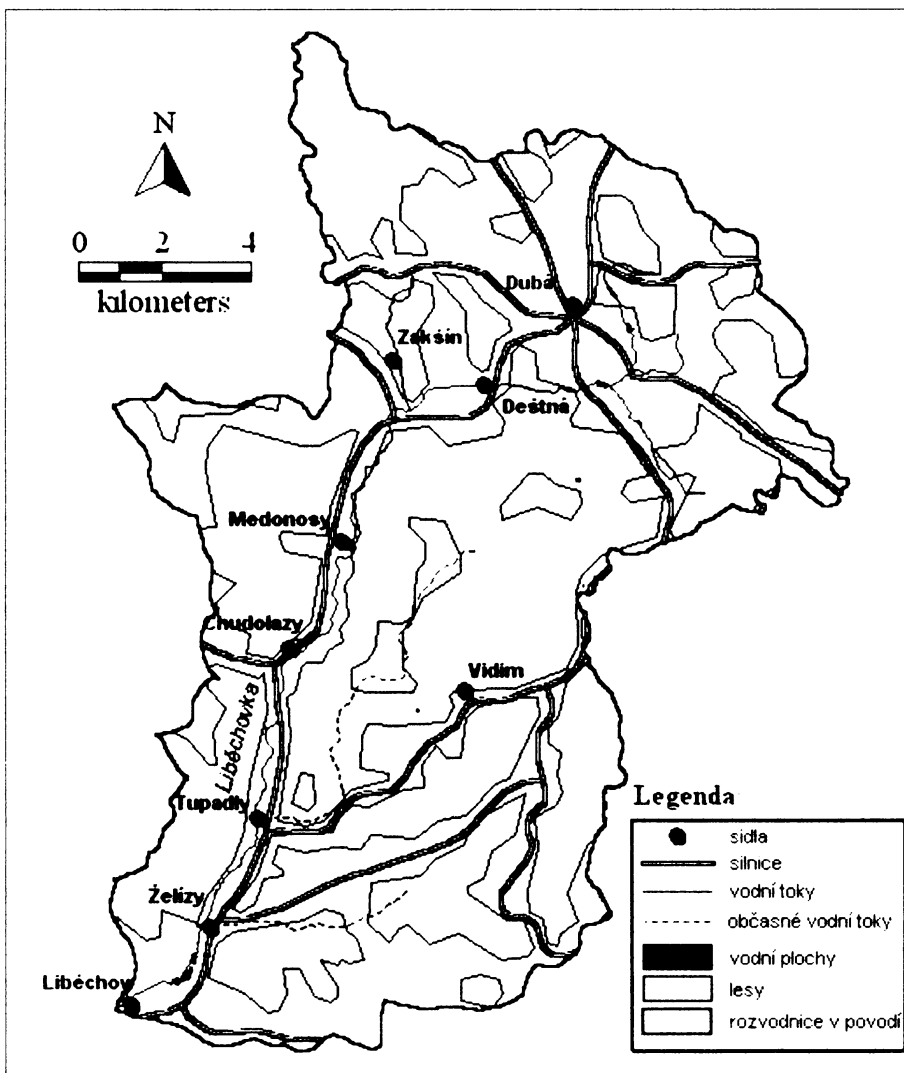
Vymezení zájmového území

Povodí Liběchovky leží na rozhraní tří krajů a to Středočeského, Libereckého a Ústeckého. Nachází se v západní části Polabské nížiny mezi obcemi Mělník, Doksy a Úštěk. Liběchovka je pravostranný přítok Labe. Zájmové povodí má rozlohu 157,21 km². Tok pramení zhruba 1,5 km severovýchodně od Dubé v nadmořské výšce 274 m n.m a do Labe ústí v Liběchově v nadmořské výšce 152 m.n.n.. Číslo hydrologického pořadí Liběchovky je 1-12-03-036. Převážná část povodí má přírodní ráz, neboť 78 % leží v CHKO Kokořinsko.



Obr. č.1: Poloha povodí Liběchovky(zdroj: www.seznam.cz)

Sledované území je z geologického hlediska částí České křídové tabule a je součástí většího geomorfologického celku Polomených hor. Sedimentární pokryv je svrchnokřídového stáří. Zastoupeny jsou horniny spodního, středního a svrchního turonu, coniacu a místně tabuli pronikají vulkanity třetihorního stáří. Podrobné informace ohledně geologické stavby povodí Liběchovky lze najít v Malakovský (1974).



Obr. č. 2: Přehledná mapa povodí (zdroj dat: ZVM 1:50 000)

Polomené hory lze charakterizovat jako sedimentární strukturní stupňovinu rozčleněnou hustou erozní a údolní sítí zpeštěnou v některých částech výraznými elevacemi z neovulkanických hornin (Řezáčová, 1985). Údolní síť je výsledkem dlouhodobého rozpadu kvádrových pískovců, který probíhá podle hlavních tektonických linií. Jak již bylo řečeno, nejdůležitější směr tektonických linií je jizerský, čili směr sever-jih. Tento směr má také hlavní údolí Liběchovky dolů po toku od ústí Zákšinského potoka a hlavní údolí vedlejšího

povodí Pšovky, což jasně dokazuje tektonickou podmíněnost zdejšího reliéfu. Výsledkem tohoto procesu je velká vnitřní výšková členitost. Větší podrobnosti o geomorfologických poměrech oblasti lze najít v publikacích Balatky a Sládka (1966, 1977, 1984).

Povodí Liběchovky leží na okraji nejúrodnější části Čech – Polabí. V Polabí jsou na spraších a sprašových hlínách vyvinuty velice kvalitní černozemě. A jak je již zmíněno v části o geologickém podloží, na plošinách a na některých svazích se v povodí Liběchovky spraše a sprašové hlíny vyskytují také. V důsledku značného zalesnění povodí, ale nedošlo k vývoji těchto velmi kvalitních půd a vyvinuly se pouze lesní půdy typu hnědozemí. V Polabí vzniku lesních půd nedošlo zejména kvůli intenzivnímu zemědělskému využívání území, které zabránilo obnovování lesa. V povodí Liběchovky tedy převládají hnědozemě a půdy ilimerizované, odpovídající i klimatickým podmínkám – spadne více srážek, než kolik je potřeba pro vývoj černozemí. Podmínky pro vývoj hnědozemí jsou 500 – 700 mm srážek za rok a průměrná teplota mezi 7 – 9°C (Tomášek, 2000), což přesně odpovídá klimatu oblasti. Z hlediska půdních typů převažují středně těžké, hlinité až hlinitopísčité, půdy, které z hydrologického pohledu na věc poskytují poměrně dobré podmínky pro únik živin do vody.

Podle klimatického členění náleží povodí do oblasti *mírně teplé* (MT) a vyznačuje se dlouhým teplým, mírně suchým létem a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky (Quitt 1971). Průměrná denní teplota za sledované období 1961 – 2004 na základě měření stanice Doksy byla stanovena na **7,23 °C**. Zřetelně nejteplejší je měsíc červenec s průměrnou teplotou 17,6 °C, naopak nejstudenější je leden s (-2) °C. Absolutně nejvyšší teplota 28,8 °C byla naměřena na stanici Doksy dne 31.7.1994 a absolutně nejnižší teplota měla hodnotu (-3,4) °C a byla naměřena 8.1.1985. Hodnocení srážkových poměrů na povodí vychází z výpočtu úhrnu srážek polygonovou metodou. Hodnota dlouhodobého měsíčního úhrnu srážek za sledované období 1961 – 2003 je 48,8 mm. Srážkově nejbohatší je letní období s vrcholem v červenci, kdy je dlouhodobý úhrn srážek 72,5 mm. V tomto měsíci byla v roce 1981 naměřena i absolutně nejvyšší hodnota měsíčního úhrnu srážek 242,3 mm. Dlouhodobě nejnižší hodnota 30 mm je zaznamenávána v únoru, přičemž dvě absolutně nejnižší hodnoty 3,2 mm a 3,4 mm byly naměřeny v prosinci v letech 1963 a 1972. Dlouhodobý roční úhrn srážek na povodí vypočtený polygonovou metodou je 588 mm. Nejvyšší roční úhrn byl naměřen v roce 1981 a to 823 mm. Hodnota 700 mm byla překročena ještě v letech 1966, 1977, 1980, 1995 a 2001 a představuje skoro 120 % průměru. Naopak nejnižší hodnoty bylo dosaženo v roce 1976 a to 411 mm. Méně jak 80 % hodnoty průměru bylo dosaženo v letech 1962, 1964 a 2003. Průměrnou hodnotu překračují srážky v devatenácti případech, což je skoro polovina všech hodnot, čili soubor je relativně vyrovnaný.

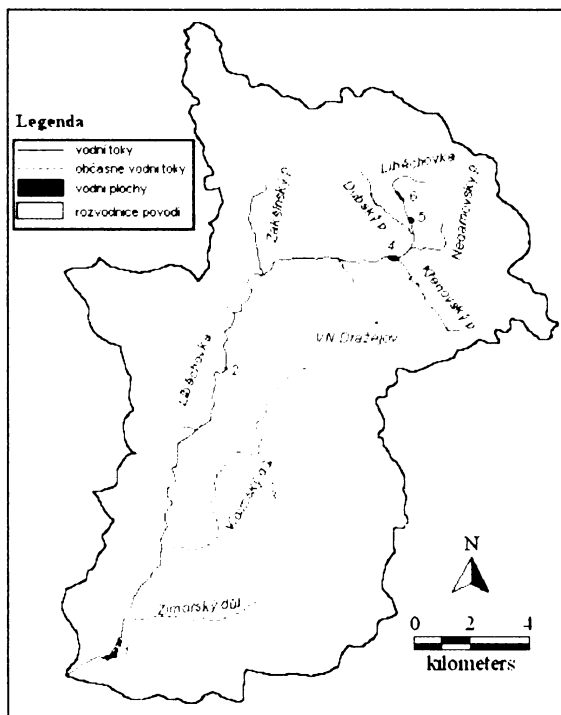
Převážná část zájmového území leží v Kokořínském bioregionu. Zbytek, který je reprezentován zejména okolím Dubé a západní části povodí, je zařazen do přechodných nebo nereprezentativních zón. Území má charakteristickou chudou, ale relativně teplomilnou pískovcovou biotu hercynské skladby s inverzemi bioty na dnech roklí. Zastoupeny jsou biocenózy 2. bukovo-dubového až 4. bukového stupně. Potenciální vegetace je tvořena acidofilními doubravami a bučinami, výjimečně též dubohabrovými háji. V současné krajině jsou dosud zachovány reliktní bory na skálách a mokřady na dnech údolí. Značnou plochu dnes pokrývá orná půda a kulturní bory (Culek 1995). Podrobnější informace o biogeografických poměrech v povodí jsou práci Culka (1995) a Pochamanna (2001).

Liběchovka je pravostranným přítokem Labe, do kterého ústí v Liběchově ve 154 m n.m. Pramen Liběchovky se nachází zhruba 1,5 km severovýchodně od Dubé v nadmořské výšce 274 m. Plocha povodí je 157,208 km² z toho část ležící nad limnigrafem v Želízlech zabírá 153,1 km². Povodí je na východě ohraničeno povodím Pšovky, na západě povodím Obrtky a na severu povodím Robečského potoka, který se vlévá do Ploučnice.

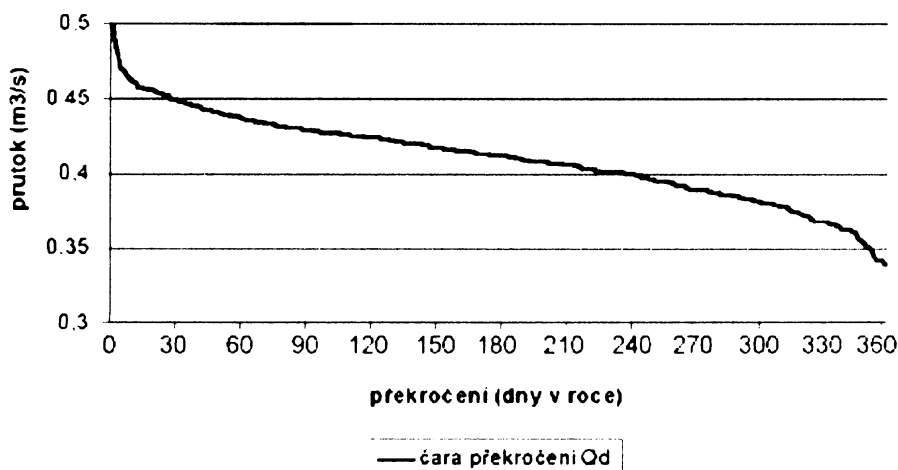
Průměrný denní dlouhodobý průtok

Q_a je v měrném profilu Želízy za sledované období **0,41 m³.s⁻¹**. Za další charakteristiku odtoku lze považovat **odtokovou výšku**, která je rovna 179 mm. Hodnota **specifického odtoku**, tedy množství vody, které odečte z povodí za jednotku času je 5,76 l.s⁻¹. km⁻². Hodnota **odtokového součinitele** činí 31,5 %.

Čára překročení průměrných denních průtoků v profilu Želízy za období 1966-2002, znázorněná na obr. č. 4, je jednou z názorných možností vyjádření variability souboru a je z ní opět vidět velmi vyrovnaný chod průměrných denních průtoků.



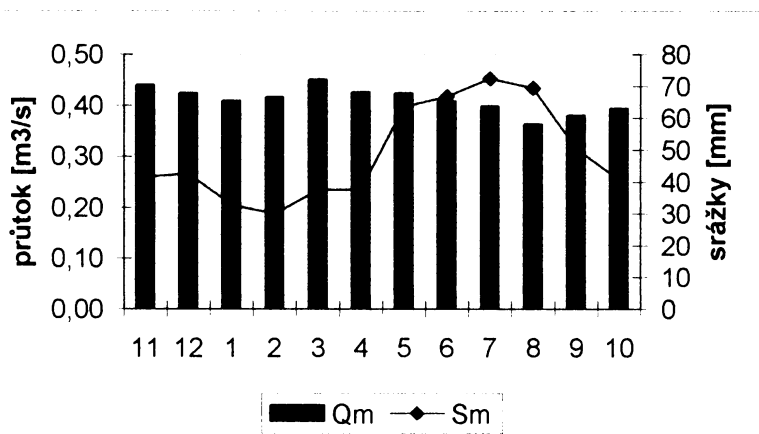
Obr. č. 3: Vodní toky a vodní nádrže v povodí Liběchovky (1-rybníky pstruhárny v Liběchově, 2 - VN v Medonosech, 3 - VN Vidim, 4 - Rozprechtický rybník, 5 - Černý rybník, 6 - VN Malý Mlýnek)



Obr. č. 4.: Čára překročení průměrných denních průtoků (1966-2002), profil Želízy (Zdroj dat: ČHMÚ)

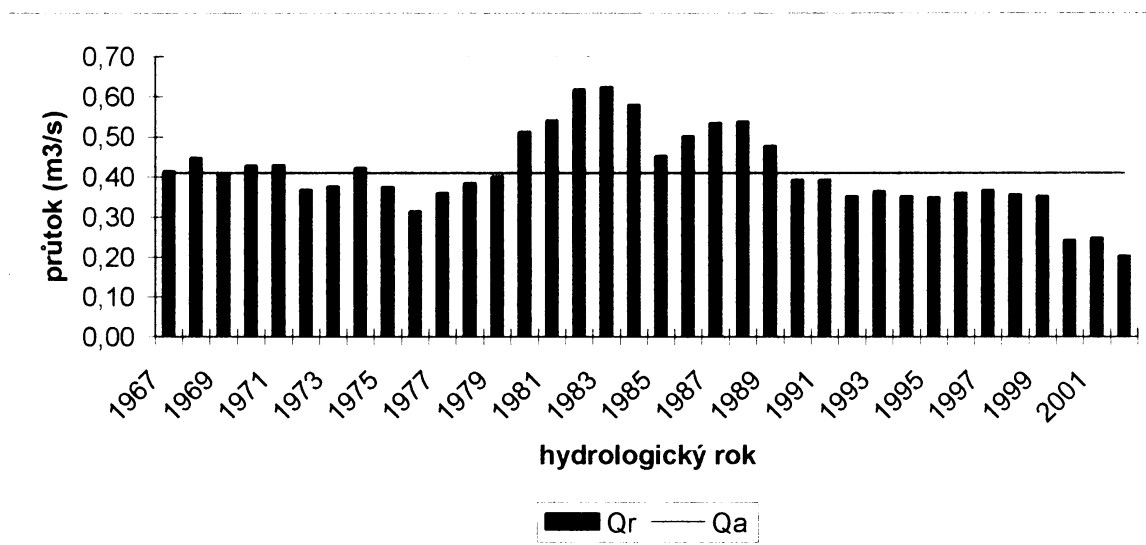
Z pohledu dlouhodobých měsíčních průměrných průtoků jsou nejnižší hodnoty dosahovány v letních měsících – a to v srpnu $0,36 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Naopak nejvyšší průtoky jsou zaznamenávány v jarních měsících, kdy dochází k tání sněhu, konkrétně v březnu to je $0,45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pozoruhodné jsou vyšší průtoky v listopadu ($0,44 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v prosinci ($0,42 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), kdy jak je vidět na obr. č. 5 nejsou nijak výrazné srážky. Tyto vyšší průtoky mohou být způsobeny vypouštěním rybochovného Rozprechtického rybníka.

Hodnoty ročních průtoků jsou zobrazeny na obr. č. 6 a jsou porovnány s dlouhodobým průtokem (Q_a), který činí $0,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Z grafu je patrné mimořádně vodné období osmdesátých let, kdy průtoky dosahovaly více jak $0,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Naopak je zřetelný trend posledních let, kdy dochází ke zmenšování průměrných ročních průtoků až na hodnotu $0,20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Nejvyšší průměrné roční průtoky byly zaznamenány v letech 1982 a 1983 a to $0,62 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Nejmenší Q_r má hodnotu $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ z roku 2002. Málo vodné období bylo ještě na konci sedmdesátých let, kdy Q_r dosahovaly hodnot i okolo $0,32 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.



Obr. č. 5: Dlouhodobé měsíční srážkové úhrny a průtoky (1966-2002), profil Želízy (Zdroj dat: ČHMÚ)

Vyrovnanost průtoků při tak výrazném ročním chodu srážek lze vysvětlit ovlivněním odtoku režimem podzemní vody. A to díky vysoké propustnosti a průtočnosti podloží (Malkovský a kol. 1974). Dalším faktorem, který hraje významnou roli při tvoření odtoku, je přítomnost mokřadů. Mokřady se nachází jak na horním toku nad Deštnou tak v okolí Medonos, Tupadel a nad Želízami. Je zde také možnost ovlivnění podzimních průtoků vypouštěním rybochovného Rozprechtického rybníka.



Obr. č.6: Průměrné roční průtoky (1967-2002), profil Želízy (Zdroj dat: ČHMÚ)

3. Ekohydrologické hodnocení jakosti vodních toků

Tato kapitola je věnována metodám ekohydrologickému hodnocení toků. Pro mapování povodí Liběchovky byly vybrány tři metody. Jedná se o českou metodu EcoRivHab (Matoušková 2005), německou LAWA Field Survey (LAWA 1999) a americkou USEPA Rapid Bioassessment Protocol (Barbour a kol. 1999). Všechny metody jsou ve stručnosti představeny a je popsán hodnotící systém.

3.1. Význam ekohydrologického hodnocení vodních toků

Současná fáze mezinárodního hydrologického programu v rámci UNESCO (IHP-V) považuje za svůj hlavní cíl rozvoj vodních zdrojů ve zranitelných oblastech. Druhým významným cílem IHP-V je zaměření na ekohydrologické procesy v člověkem zasažených místech planety. V celosvětovém měřítku je zaznamenáván pokles kvality vody a biodiversity na vodních tocích. A to jak ve vyspělých tak v rozvojových státech. To poukazuje na fakt, že současný „technický“ způsob řešení problémů z vodních zdrojů, který se zaměřuje na eliminaci hrozeb jako jsou povodně a znečištění, není dostatečný (Zalewski 2000).

Dvě kapitoly IHP-V (konkrétně 2.3/2.4) se věnují přímo ekologické stránce životního prostředí. Cíle kapitol 2.3/2.4 přispěly do diskuse ohledně aspektů ekohydrologie, která vyústila v dokument „New Paradigm for the Sustainable Use of Aquatic Resources“ (Zalewski a kol. 1997). Tento dokument vytvořil koncepční základ pro pracovní hypotézy a slouží i jako praktický nástroj pro implementování cílů kapitol 2.3/2.4.

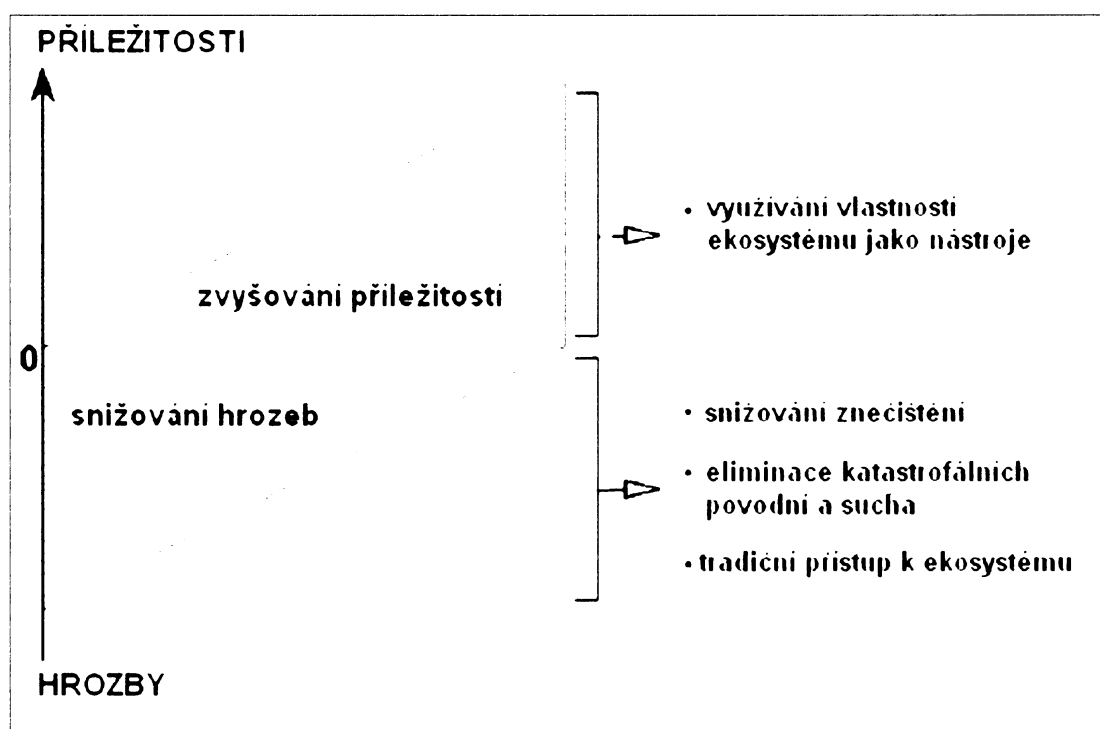
Ekohydrologie, která studuje funkční vztahy mezi hydrologií a biotou na úrovni povodí, je nový přístup k dosažení udržitelného rozvoje vodních zdrojů. Je založena na třech principech (Zalewski 2000):

- integrace vody a bioty v rámci povodí
- porozumění resistance a resilience organismů vůči stresu
- využívání vlastností ekosystému jako nástroje

K základům nastolení udržitelného rozvoje vodních toků patří nutné zachování homeostáze ekosystémů, neboť nadvyužívání zdrojů vede postupně k jejich degradaci. Současný globální ekosystém je výsledkem biogeochemických procesů, čili jejich porozumění na různých úrovních je klíč k udržitelnému rozvoji v podmínkách exponenciálního růstu počtu obyvatel (Zalewski 2000).

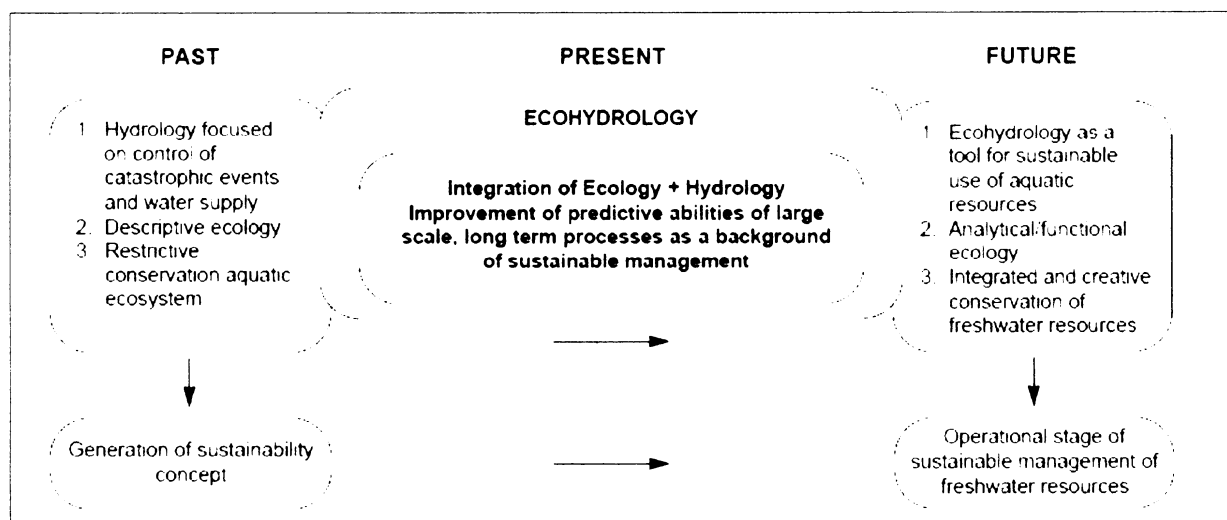
Ekohydrologie tedy představuje nový přístup k spravování vodních toků, který definuje nové možnosti v rámci ochrany vod, revitalizací a jejich využívání. V jakémkoliv

rozhodování se každá úspěšná strategie dělí na dvě základní části – redukování hrozeb a zvyšování příležitostí. Současný hydrotechnický přístup je zaměřen na redukování hrozeb jako jsou bodové zdroje znečištění a protipovodňová ochrana, což není dostačující, protože může dojít k přetechnizování toků. To může způsobit snížení biodiverzity a v horším případě k narušení homeostáze ekosystému (Zalewski a kol. 2004). Ekohydrologie nabízí řešení, které jak redukuje hrozby, tak zvyšuje příležitosti pomocí jiného přístupu k správě vodních toků (viz obr.č.7).



Obr. č.7: Příklad aplikace ekohydrologie jako přístupu maximalizujícího šance strategického plánu správy vodních toků (upraveno podle Zalewski 1996)

Ekohydrologie jako přístup ke správě vodních toků by neměla sloužit jako konečný cíl. Mnoho autorů zdůrazňuje, že jde o pouhou fázi vývoje, která bude jednou překonána. V současné době tedy hydrologie dospěla ke spojení s ekologií, které se podle de Beauregard a kol. (2002) bude dále rozšiřovat a bude tedy dále docházet k mnohonásobnému zvyšování užitku z vodních zdrojů. Schéma vývoje ekologických a hydrologických věd je zobrazeno na obr.č.8. K dosažení těchto cílů je nutné začít interdisciplinární výzkum, který je cílem IHP -V. Výzkum musí být brán jako interdisciplinární od začátku, neboť jinak nebude dosaženo stejně kvalitních výsledků (Janauer 2000). Propojení obou věd – ekologie a hydrologie – ve své práci obhájí např. i Kemp a kol. (2000).



Obr. č.8.: Evoluce hydrologických a ekologických věd (převzato z de Beauregard a kol. (2002) podle Zalewski (1996))

Z hlediska praktického ekohydrologického hodnocení vodních toků poskytuje pracovní základ směrnice 2000/60/ES z 23. října 2000, která ustanovuje rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (WFD 2000).

Součástí ekohydrologického přístupu k správě povodí je vytvoření metody, která by zachytila ekologickou kvalitu vodních toků. Metody hodnocení kvality vodních toků by měli sloužit jako kvalitní základ pro revitalizační studie, které svým zaměřením na redukci hrozeb a zvyšování příležitostí vychází ze Zalewského konceptu ekohydrologie (Zalewski 1996). Rámcový přehled o hodnotících metodách je ve studii „Water Framework Directive: A desk study to determine a methodology for the monitoring of the ‘morphological conditions’ of Irish Rivers“ (Mc Ginnity a kol. 2002) nebo v souhrnu hodnotících metod zpracovaném australskou státní agenturou „Australian River Assessment System: Review of Physical River Assessment Methods — A Biological Perspective“ (Parson a kol. 2000). Pokroky v hodnotících metodách popisuje ve svém článku Bain a kol. (2000), který se ale zabývá hodnotícími metodami převážně z ekologické perspektivy.

V České republice se metodami hodnocení vodních toků zabývá v rámci VÚV např. Fuksa (2000) a Rozkošný (2004). Na hydrobiologii je více zaměřena hodnotící metoda PERLA vyvinutá ve spolupráci VÚV Brno a PřF MU v Brně. VÚV TGM provozuje hydroekologický informační systém HEIS (<http://heis.vuv.cz>), který se specializuje také na implementaci rámcové směrnice pro vodní politiku EU. Na ekologickém hodnocení vodních toků bylo zaměřeno i několik zpracovaných diplomových a disertačních prací. Na PřF UK byly zpracovány práce Matouškové (2003), Garkischové (2002), Koppa (2004), Bicanové (2005). Srovnáním různých metod hodnotících hydroekologický stav se zabývá

rovněž Mattas D. na ČVUT. Ministerstvo Životního prostředí ve spolupráci s VÚV TGM provozuje internetový portál soustředující se na ochranu vod (www.ochranavod.cz).

3.2. Rešerše vybraných hodnotících metod

V této subkapitole budou představeny všechny tři metody, které jsou použity pro hodnocení ekomorfologického stavu toků v povodí Liběchovky. Tyto metody byly vybrány z důvodu dostupnosti plných verzí metodik a zároveň dostupnosti potřebných dat. Z důvodu nároků na vstupní data byla z výběru například vyloučena australská metodika Index of Stream Condition (White, Landson 1999). Metodika LAWA byla zároveň vybrána z důvodu jejího využití v SRN a možného využití pro potřeby v ČR. Americká metoda RBP USEPA je vybrána rovněž z důvodu toho, že metoda na rozdíl od metod EcoRivHab a LAWA používá systém hodnocení založený na porovnání hodnocené lokality s lokalitou referenční. Popis je zaměřen na parametry, které se v jednotlivých metodách používají a zároveň na systém hodnocení.

3.2.1. Metoda EcoRivHab

Metodika EcoRivHab je založena na metodě ekomorfologického monitoringu navržené Matouškovou (2003). Hlavním cílem metody je nalezení silně antropogenně ovlivněných úseků vodních toků a částí povodí, které by měly být revitalizovány. Zahrnuje analýzu fluviaálně-morfologických charakteristik vodních toků, stavu provedených antropogenních úprav toků, stupně dynamiky proudění, jakosti povrchové vody, stavu břehové vegetace, využití ploch podél vodních toků a dalších charakteristik povodí. Referenčním stavem pro hodnocení je tzv. „potenciální přírodní stav“, který představuje stav toku, který by se formoval při daném fyzickogeografickém a socioekonomickém vývoji zájmového území bez výrazných negativních antropogenních zásahů (Matoušková, 2003).

Pro mapování Liběchovky (též Blanice, Rolavy, Košínského potoka, Bíliny a vodních toků v CHKO Křivoklátsko) v rámci grantu GAČR 2005/05/P102 je původní metodika mírně upravena. Došlo k obměně několika parametrů a je proveden důkladnější hydrobiologický průzkum. Celkově je metodika zjednodušena.

Hodnocení ekomorfologického stavu toku je v metodice rozděleno do tří oblastí: zóna koryta vodního toku, zóna doprovodných vegetačních pásů, zóna údolní nivy a povodí.

Výsledky za jednotlivé oblasti se zprůměrují a určí se celkový ekomorfologický stav. Celkově se hodnotí 32 parametrů. Jednotlivé parametry rozdělené podle příslušnosti do jednotlivých zón jsou zobrazeny na obr. č. 9. Některé z parametrů mají jen dokumentační charakter a do celkového hodnocení se nezapočítávají. Terénní průzkum hydromorfologických struktur koryta by měl být prováděn při nízkých vodních stavech. Mapování ekohydrologických charakteristik doprovodných vegetačních pásů a údolní nivy by mělo být prováděno ve vegetačním období. Výsledky mapování jsou zapsány do pracovního formuláře ekomorfologického monitoringu. Informace z mapovacího formuláře jsou následně převedeny do digitální podoby, vyhodnoceny a graficky znázorněny do podoby jednotlivých tematických vrstev GIS.

Zóna koryta vodního toku	Morfologie a průběh trasy koryta	Typ říčního údolí
		Stupeň zakřivení
		Charakter a tvar koryta
		Zahloubení koryta toku
		Propojení s podzemní vodou
	Podélný profil koryta vodního toku	Typ stavebních úprav
		Přítomnost erozních a akumulárních tvarů
		Charakter proudění
		Variabilita hloubek
	Příčný profil	Charakter odtoku
		Typ profilu
		Střední hloubka profilu
		Variabilita šířek
	Struktury dna	Dimenzování příčného profilu
		Typ substrátu dna
		Úpravy dna
	Břehové struktury	Existence mikrohabitátů
		Vegetace břehů
		Struktura břehové vegetace
		Technické úpravy břehů
	Jakost povrchových vod	Pohyblivost břehů
		Hydrochemické vlastnosti
Hydrobiologické vlastnosti		
Výpusti do toku		
Vegetace v korytě toku		
Zóna doprovodných vegetačních pásů	Přítomnost DVP	
	Vegetace DVP (se zřetelem na stromové patro)	
	Využití ploch v DVP	

Obr. č. 9. Rozdělení jednotlivých parametrů v metodě EcoRivHab (Matoušková 2003, upraveno)

Při mapování metodou EcoRivHab bylo provedeno hodnocení v délkově heterogenních úsecích. Nedoporučuje se dělat úseky delší než jeden kilometr i v případě, že se podmínky na toku výrazně nemění. Výjimkou může být pouze tok vedoucí jednotvárnou úpravou v intravilánu. Jednotlivé toky se mapují od pramene k ústí. Číslování úseků je rovněž provedeno od pramene po ústí.

Souhrnný ekomorfologický stav je charakterizován pěti jakostními třídami – tzv. ekomorfologickými stupni, dále ES. (I. ES - přírodní stav, II. ES - mírně antropogenně ovlivněný, III. ES - středně antropogenně ovlivněný, IV. ES - silně antropogenně ovlivněný, V. ES - velmi silně antropogenně ovlivněný). Výsledný ekomorfologický stav dokumentuje míru antropogenního ovlivnění vodního ekosystému.

3.2.2. Metoda LAWA

Pro mapování ekomorfologického stavu byla dále použita metoda LAWA (1999). Předmětem hodnocení jsou funkční vlastnosti říčních ekologických systémů. Za ekologické funkce vodního toku, které lze hodnotit, jsou považovány:

- morfodynamika – schopnost regenerace překládáním toku, dynamickou stabilitou dna a převrstvováním sedimentů typických pro daný vodní tok
- funkce habitatu – biotopy typické pro vodní tok a údolní nivu, pro tok typické substráty, diverzita proudění, propojení zón v podélném profilu
- kolísání průtoku – retence povodní typická pro daný vodní tok, pro tok typické kolísání hladiny a dynamika spodní vody typická pro údolní nivu

Metodika hodnotí tyto funkce na základě 25 parametrů, které lze rozdělit do tří oblastí – koryto, břeh a okolí vodního toku. Jednotlivé parametry jsou zaznamenávány pro úseky, které mají konstantní délku. Pro Liběchovku je použita délka úseku 100 m.

Mezi parametry hodnotící zónu koryta patří:

- *vinutí toku* – hodnotí se stupeň zakřivení
- *břehová eroze* – hodnotí míru eroze v závislosti na zakřivení toku
- *podélné lavice* – zaznamenává počet lavic a mělčin
- *zvláštní struktury v korytě* – hodnotí míru přítomnosti zachyceného dřeva, padlých stromů, větvení toku, výskyt ostrůvků atd.

- **příčné stavby** - hodnotí dopad příčných staveb na vodním toku z hlediska prostupnosti pro akvatické organismy
- **zpětné vzduť** – zaznamenává případný vliv zpětného vzduť
- **zatrubnění** – hodnotí míru zatrubnění
- **příčné lavice** – zaznamenává počet příčných lavic
- **diverzita proudění** – popisuje diverzitu proudění pomocí pěti tříd
- **variabilita hloubek** – hodnotí prostorové rozložení různých rychlostí vodního proudu při průměrném průtoku na říčním úseku
- **struktury dna** – tento parametr zahrnuje strukturální prvky koryta toku, jako ostrovy, lavice a peřeje
- **opevnění dna** – zde se hodnotí typ úpravy dna vodního toku
- **diverzita substrátu dna** – hodnotí míru diverzity substrátu dna
- **zvláštní struktury dna** – hodnotí míru přítomnosti tůní, mrtvého dřeva, úlomků hornin

Parametry hodnotící stav zóny břehu:

- **variabilita šířek** – je poměr mezi největší a nejmenší šířkou toku. Rozhodující je plná šířka koryta naplněného až po okraj včetně všech ostrovů a lavic.
- **typ profilu** – hodnotí typ profilu
- **hloubka profilu** – posuzuje hloubku profilu na základě pěti kategorií jejichž hranice nejsou nijak přesně vymezeny
- **boční eroze** – hodnotí míru boční eroze
- **propustnost** – hodnotí možné omezení propustnosti koryta
- **břehový porost** – hodnotí se existence a typ břehových porostů
- **úprava břehu** – posuzuje, jakou překážkou jsou pro překládání říčního koryta všechny druhy úprav břehu
- **zvláštní břehové struktury** – hodnotí přítomnost padlého dřeva, ostružinní a olšových porostů v oblasti břehu

Parametry hodnotící stav okolí vodního toku:

- **způsob využití ploch** – sleduje se aktuální využití nivy, lužní lesy a ostavená ramena v nivě
- **břehová zóna** – hodnotí se existence a charakter (šířka) břehové zóny

- *ostatní struktury v okolí vodního toku* – zaznamenává zvláštní struktury v okolí vodního toku jako jsou odkopy, rybochody, opevnění z důvodu přítomnosti komunikací

Hodnocení se provádí podle indexového systému. Formulář pro hodnocení obsahuje indexové tabulky pro hodnocení všech 25 parametrů. Pro oblasti dno, břeh a okolí toku se třída kvality struktur vypočítá zprůměrováním všech do jednotlivých oblastí přiřazených parametrů. Indexy nabývají hodnot od jedné do sedmi, a tak i výsledných tříd kvality je sedm. Přehled tříd kvality je uveden v obrázku č. 10.

Třída kvality	Rozpětí indexové číslo	Stupeň zhoršení	Barevné znázornění
1	1,0 - 1,7	I. třída	tmavomodrá
2	1,8 - 2,6	II. třída	světlemodrá
3	2,7 - 3,5	III. třída	zelená
4	3,6 - 4,4	IV. třída	světle zelená
5	4,5 - 5,3	V. třída	žlutá
6	5,4 - 6,2	VI. třída	oranžová
7	6,3 - 7,0	VII. třída	červená

Obr. č. 10: Přehled tříd kvality (LAWA 1999)

Celkově je metoda LAWA zaměřena na hodnocení morfologie toku a neobsahuje posouzení kvality vody či hydrobiologický průzkum. Metoda značně upřednostňuje negativní charakteristiky, protože v některých parametrech je počítán pouze nejhorší dosažený stav. Z tohoto důvodu metoda zhoršuje celkový ekomorfologický stav vodního toku. Hodnocení toku v homogenních úsecích o délce 100 m zároveň způsobuje rozčlenění toku na příliš velké množství hodnocených úseků, které ve spojitosti s 25 parametry způsobují velkou časovou náročnost metody.

3.2.3 USEPA Rapid Bioassessment Protocols

Metoda USEPA Rapid Bioassessment Protocols (Barbour a kol. 1999) vznikla za účelem cenově efektivního hodnocení vodních toků z pohledu přijatelnosti pro život bioty. Jde v podstatě o syntézu již existujících metod, které byly vypracovány v různých „State Water Resource Agencies“ ve Spojených státech amerických, kde se tato metoda stala celostátním standartem pro hodnocení ekologického stavu vodních toků. Pro vyhodnocení

jakosti vodních toků metoda používá charakteristiky nárůstů, makrobezobratlých, ryb a habitatu.

Původní metodika RBP byla vyvinuta ve dvou fázích. Nejprve šlo o propracování hodnocení bezobratlých a až ve druhé fázi došlo k zaměření na rybí společenství. Hodnocení bezobratlých bylo vytvořeno již v roce 1985. Jako odpověď na mnoho připomínek bylo později přidáno i hodnocení rybních společenstev, které bylo založeno na práci Karra (1981) s Indexem biologické integrity (Index of Biological Integrity). V roce 1987 byla publikována vylepšená původní metoda, která vytvořila z již dřívějšího hodnocení bezobratlých Invertebrates Community Index (ICI) (Ohio EPA, 1987).

První kompletní metodu RBP publikoval Plufkin a kol. (1989). Následně byla tato metoda modifikována do současné podoby Barbourem a kol. (1999). Následující charakteristika odpovídá této verzi RBP.

RBP je metoda, která charakterizuje ekologický stav vodního toku na základě hodnocení nárůstů, bezobratlých, ryb a habitatu. Takže nejvíce dat je potřeba z oblasti hydrobiologie. V metodice Barbour a kol. (1999) jsou podrobně popsány metody sběru jednotlivých složek vodní bioty. Sběr dat tedy spočívá především v odebrání vzorků nárůstů, bezobratlých a charakterizování rybní populace. Vzhledem k přítomnosti charakteristiky habitatu, který je pro vývoj bioty zásadní, je nutné provést terénní průzkum podél toku a sledovat vybrané fluviaálně-morfologické parametry.

Rapid Biomassassessment Protocols vychází z hodnocení daných úseků vodního toku vzhledem k referenčnímu stavu. K problematice referenčního stavu nemá metodika jednotný přístup. Jsou rozlišovány dva typy referenčních stavů a to regionální referenční stav (regional reference concept) a místní referenční stav. *Regionální referenční stav* vychází z charakterizování společenstev v relativně nepoškozeném území, podobném regionu a habitatu. *Místní referenční stav* vychází z charakteristiky podmínek výše po proudu, kde je tok méně ovlivněn a nebo z „párového“ povodí. Dále metodika připouští stanovení referenčního stavu až „a posteriori“, čili z již vyhodnocených výsledků. V tomto případě se použije jako referenční stav ta část toku, která je nejméně ovlivněna.

Habitat je v metodice RBP hodnocen na základě deseti parametrů, které jsou ještě rozděleny do dvou skupin, podle spádu toku, na „low-gradient“ a „high-gradient“. Některé hodnotí tok jako celek, některé každý břeh zvlášť. Před hodnocením jednotlivých parametrů je vyplněn úvodní list charakterizující daný úsek. Jsou zde zaznamenány základní údaje jako datum, charakter počasí, lokalizace místa, okolní land-use, březní vegetace, charakteristika koryta (šířka, délka, zastínění, atd.), údaje o nánosech, vodní vegetaci, kvalitě vody a

sedimentu. Tyto údaje mají pouze dokumentační charakter a nepočítá se s nimi. V protokolu dochází k hodnocení následujících parametrů:

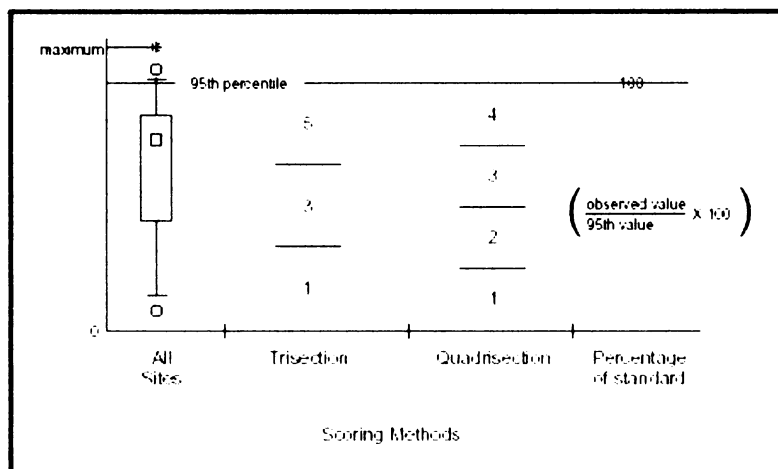
- přírodní strukruty v korytě
- substrát dna
- variabilita rychlosti proudění
- depozice sedimentů
- charakter koryta z hlediska jeho vyplnění vodou
- změny v tvaru koryta
- množství peřejí a zákrutů
- stabilita břehu
- ochrana břehu vegetací
- šířka březní vegetace

Všechny parametry jsou rozděleny do čtyř kategorií a to: excellent, good, fair a poor. Terénním průzkumem je získáno celkové skóre za každý břeh a následně je dáno do poměru s výsledkem získaném na referenčním území. Jednou z nevýhod této metody je skutečnost, že úseku není přiřazeno číslo od 1 do 4, které by korespondovalo s počtem kategorií, ale číslo od nuly do dvaceti (příp. do deseti). Tato číselná řada je sice rozdělena do čtyř, již dříve zmíněných kategorií, ale vytváří se zde větší možnost odlišnosti hodnocení daného úseku jednotlivými pracovníky. Tomuto navrhuje Barbour (1999) předejít absolvováním školením pro každého, kdo by měl metodiku používat.

Dalším hodnoceným parametrem jsou *nárosty* (periphyton). V metodice jsou dva možné druhy hodnocení nárostů. První možností je odběr vzorku a poslání na analýzu do laboratoře. Odběry by se měly provádět za stabilních průměrných průtoků, neboť při vyšších průtocích může docházet k vyplavování dna, kdy jsou nárosty odplavovány níže po proudu. Délka pozorovaných úseků záleží na účelu pozorování. Obecně se doporučuje 30-40ti násobek šířky koryta. Druhou metodou je hodnocení nárostů v přímo v terénu pomocí nádoby se sítkou a systémem na hodnocení biomasy. Výhodou této metody je její rychlost, ale vyžaduje znalosti a zkušenosti s hodnocením vodní bioty. Obdobným způsobem jako nárosty se hodnotí i společenstva bezobratlých a ryb. Vždy jde o charakteristiku výskytu jednotlivých druhů živočichů či rostlin.

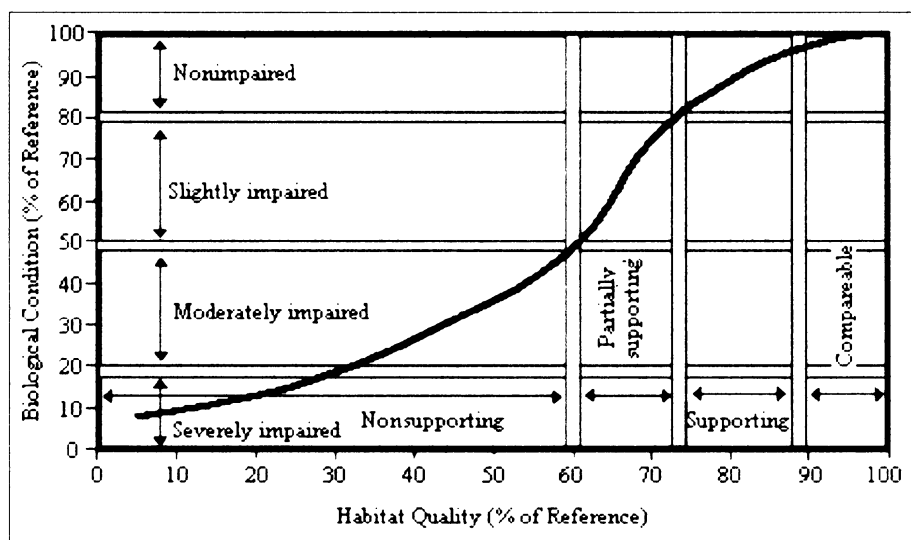
Všechny tyto parametry se hodnotí, tak že se porovnávají s určených referenčním stavem, o němž bylo pojednáno dříve, a vzhledem k němu jsou stanoveny jednotlivé kategorie. Základní metoda rozdělení souboru dat je vidět na obr. č.10. Tato metoda využívá

rozložení souboru dat a jednotlivé třídy počítá pomocí 95. percentilu. Jak je vidět, tak výsledná charakteristika toku může být rozdělena na 3-4 kategorie.



Obr. č.10. Příklad rozdělení souboru dat pomocí percentilů (Barbour, 1999)

RBP byla vyvinuta jako metoda hodnocení biologických podmínek toku. Slučitelnost těchto podmínek s neživou složkou ekosystému vychází z předpokladu, že kvalita habitatu přímo ovlivňuje faunu a flóru toku a jeho okolí. Tento vztah byl i empiricky dokázán. Míra kterou ovlivňuje habitat biotickou složku, je znázorněna na obr. č.11. Nicméně konkrétní matematické propojení obou složek v metodě není popsáno.



Obr. č.11. Vztah biotické a biotické složky ekosystému podle Barbour (1999)

4. Mapování metodou EcoRivHab

4.1. Popis a rozvržení mapovaných úseků hlavního toku a jednotlivých přítoků

Ekomorfologické vyhodnocení stavu vodních toků v povodí Liběchovky metodou EcoRivHab bylo provedeno v září 2005 celkem na 42 km toků v povodí Liběchovky. Všechny toky byly mapovány od pramene po ústí. Bylo zvoleno mapování v délkově heterogenních úsecích, které byly vymezeny na základě homogenity v jednotlivých charakteristikách. Na základě těchto parametrů bylo vymezeno 106 úseků. Samotná Liběchovka byla rozdělena na sedmdesátpět úseků, Dubský potok na pět úseků, Nedamovský potok na šest úseků, Křenovský potok na devět úseků a Zakšínský potok na osm úseků. Dále byly vymapovány tři menší bezejmenné přítoky Liběchovky označené jako úseky PRI001-003. Průměrná délka jednoho mapovaného úseku je 396 m, přičemž nejkratší úsek má zhruba 80 m a nejdelší 1463 m. Medián délek úseků se rovná 306 metrům. Délky jednotlivých úseků jsou zaznamenány v obr. č. 13. V průběhu mapování byly hraniční body zanašeny do Základní mapy ČR 1:10 000, která byla hlavním podkladem v terénní části mapování. Body byly následně přeneseny v programu MapInfo Professional do digitální podoby na podkladě ZABAGED 1:10 000. Tyto zdigitalizované vrstvy posloužily jako základ pro veškeré analýzy a mapy. Hraniční body jednotlivých úseků jsou vidět na obr. č. 14.

Území bylo vymapováno metodou EcoRivHab, která byla upravena pro potřeby grantu GAČR 205/05/P102. V průběhu mapování bylo do formulářů zaznamenáno třicet jedna parametrů, ze kterých byl nakonec vypočten celkový ekomorfologický stav vodních toků. Dvacet pět parametrů se týká morfologie koryta, tři se vztahují k doprovodným vegetačním pásům a tři k údolní nivě.

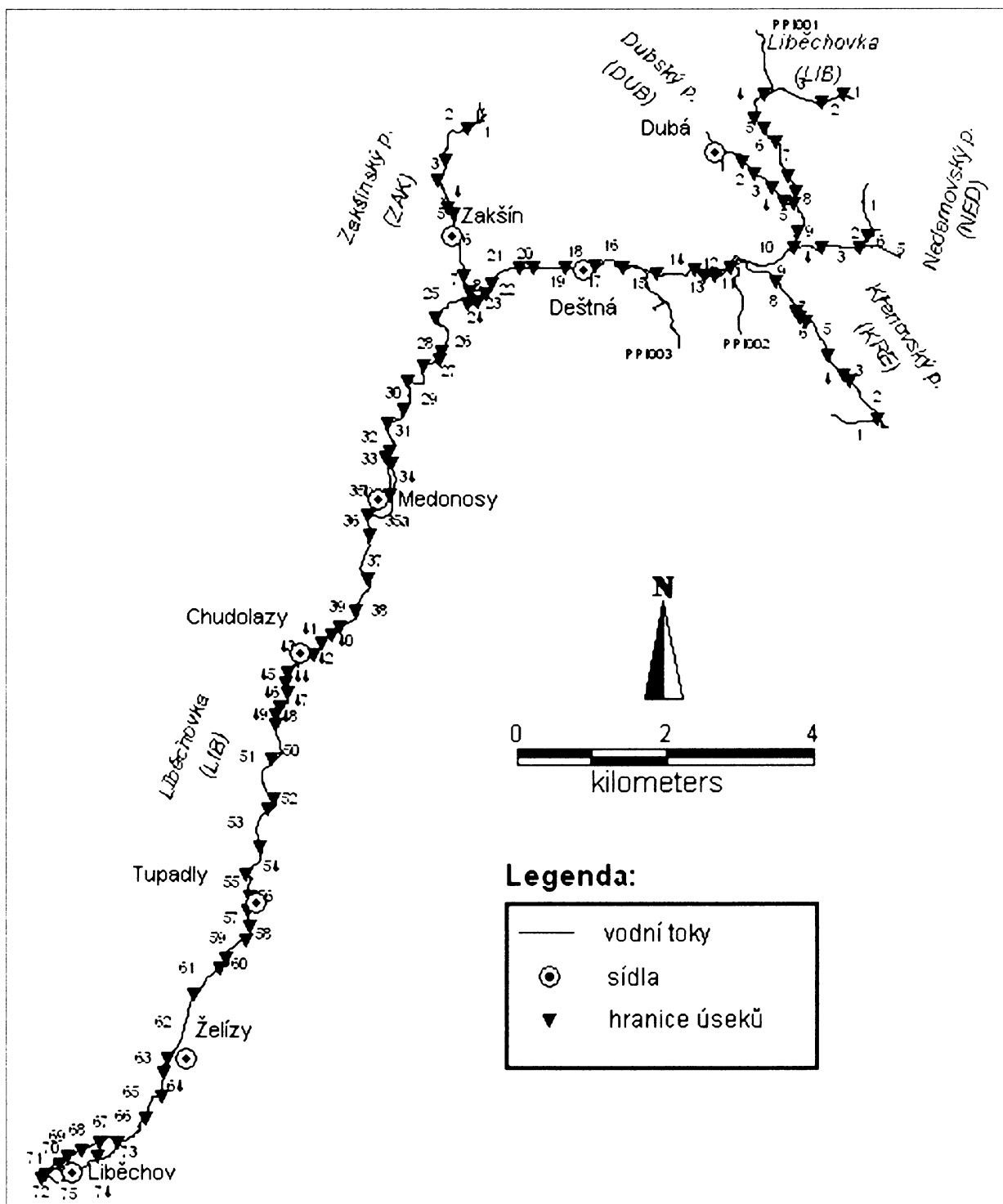


Obr. č.12.: Liběchovka v PR Mokřady horní Liběchovky(úsek LIB010)

Úseky LIB010, KRE009 a LIB046 nebyly mapovány z důvodu nepřístupnosti vodního toku. V úsecích LIB010 a KRE009 jsou mokřady a jde o území zahrnuté do PR Mokřady horní Liběchovky, které má nepochybně přírodní charakter, takže byly tyto úseky zahrnuty do prvního ekomorfologického stupně i bez podrobného terénního průzkumu. Naopak úsek LIB046 prochází obcí Chudolazy, tok je oplocenou součástí pozemků jednotlivých domů, takže úsek nebyl hodnocen vůbec, neboť ho není možné vymapovat.

Úsek	délka (km)	ř. km	Úsek	délka (km)	ř. km	Úsek	délka (km)	ř. km
LIB 001	0,195	26,247	LIB 036	0,297	13,221	LIB 072	0,084	1,467
LIB 002	0,343	26,052	LIB 037	0,679	12,923	LIB 073	0,551	1,383
LIB 003	0,807	25,709	LIB 038	0,488	12,245	LIB 074	0,396	0,832
LIB 004	0,397	24,902	LIB 039	0,326	11,757	LIB 075	0,436	0,436
LIB 005	0,178	24,505	LIB 040	0,165	11,431	NED 001	0,871	2,629
LIB 006	0,284	24,327	LIB 041	0,170	11,266	NED 002	0,219	1,758
LIB 007	0,501	24,043	LIB 042	0,191	11,097	NED 003	0,548	1,539
LIB 008	0,190	23,542	LIB 043	0,229	10,905	NED 004	0,407	0,991
LIB 009	0,451	23,353	LIB 044	0,210	10,676	NED 005	0,438	0,585
LIB 010	1,370	22,902	LIB 045	0,123	10,466	NED 006	0,147	0,147
LIB 011	0,266	21,531	LIB 046	0,104	10,343	KRE 001	0,852	3,717
LIB 012	0,137	21,265	LIB 047	0,296	10,239	KRE 002	0,722	2,865
LIB 013	0,172	21,128	LIB 048	0,113	9,942	KRE 003	0,110	2,143
LIB 014	0,568	20,956	LIB 049	0,125	9,829	KRE 004	0,363	2,033
LIB 015	0,491	20,388	LIB 050	0,553	9,704	KRE 005	0,591	1,670
LIB 016	0,492	19,897	LIB 051	0,642	9,150	KRE 006	0,117	1,079
LIB 017	0,144	19,406	LIB 052	0,235	8,509	KRE 007	0,116	0,962
LIB 018	0,251	19,262	LIB 053	0,516	8,274	KRE 008	0,523	0,846
LIB 019	0,450	19,011	LIB 054	0,507	7,758	KRE 009	0,324	0,324
LIB 020	0,181	18,561	LIB 055	0,327	7,251	ZAK 001	0,761	3,506
LIB 021	0,481	18,380	LIB 056	0,196	6,925	ZAK 002	0,648	2,745
LIB 022	0,095	17,899	LIB 057	0,246	6,728	ZAK 003	0,320	2,098
LIB 023	0,147	17,804	LIB 058	0,197	6,483	ZAK 004	0,385	1,777
LIB 024	0,123	17,657	LIB 059	0,428	6,286	ZAK 005	0,125	1,392
LIB 025	0,585	17,534	LIB 060	0,163	5,858	ZAK 006	0,847	1,267
LIB 026	0,546	16,949	LIB 061	0,564	5,696	ZAK 007	0,247	0,420
LIB 027	0,119	16,403	LIB 062	0,913	5,132	ZAK 008	0,173	0,173
LIB 028	0,179	16,284	LIB 063	0,240	4,219	DUB 001	0,442	1,425
LIB 029	0,516	16,105	LIB 064	0,311	3,979	DUB 002	0,239	0,983
LIB 030	0,414	15,589	LIB 065	0,462	3,668	DUB 003	0,305	0,743
LIB 031	0,313	15,175	LIB 066	0,615	3,205	DUB 004	0,230	0,438
LIB 032	0,412	14,863	LIB 067	0,249	2,590	DUB 005	0,208	0,208
LIB 033	0,203	14,450	LIB 068	0,306	2,341	PŘI 001	0,942	3,405
LIB 034	0,485	14,247	LIB 069	0,159	2,035	PŘI 002	1,000	2,463
LIB 035a	0,541	13,762	LIB 070	0,162	1,876	PŘI 003	1,463	1,463
LIB 035b	0,380	13,601	LIB 071	0,247	1,714			

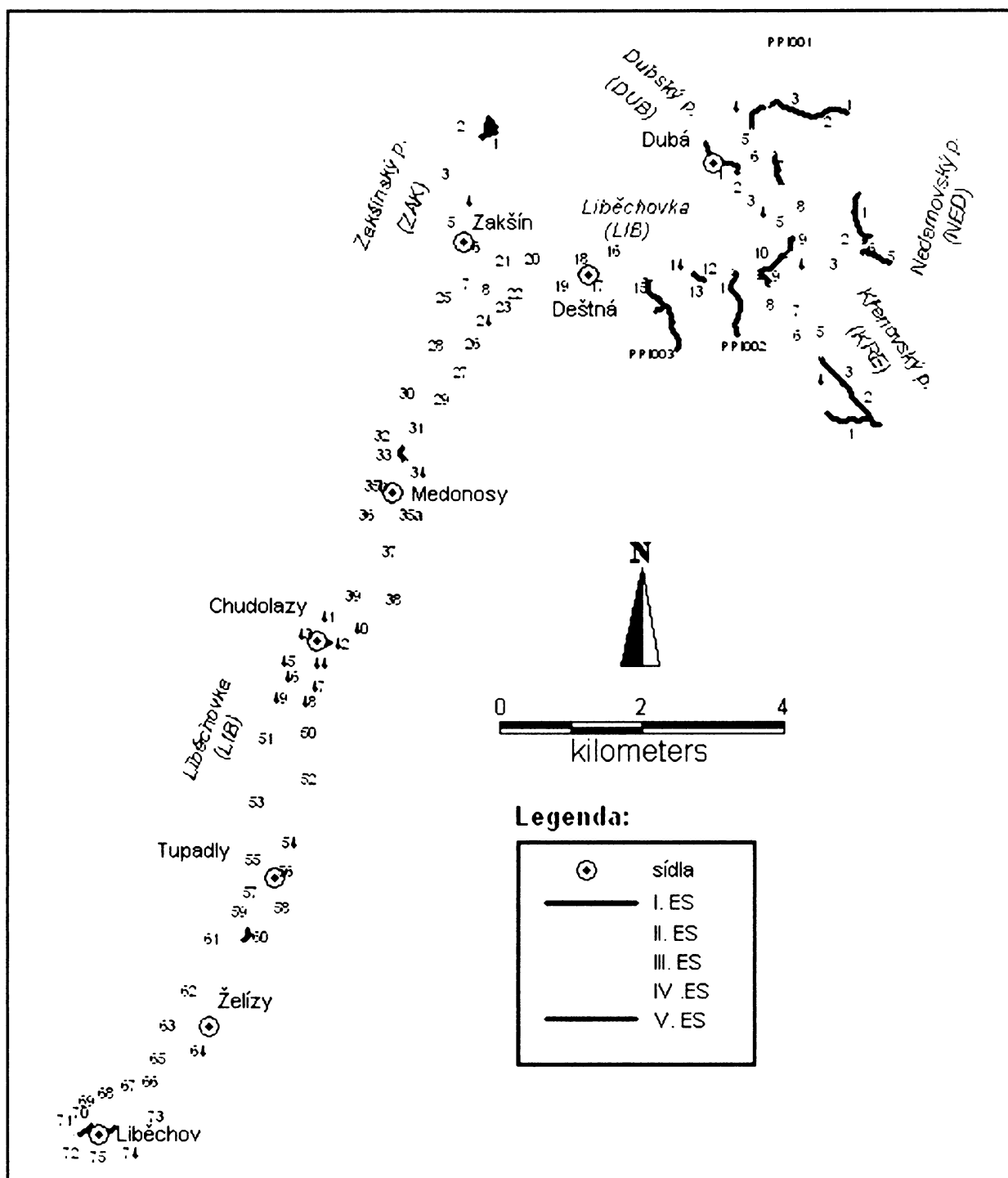
Obr. č.13.: Úseky pro potřeby ekomorfologického monitoringu v povodí Liběchovky (zdroj: ZABAGED 1:10 000)



Obr. č. 14: Úseky použité pro ekomorfologický monitoring (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

4.2 Hodnocení zóny koryta vodního toku

Pro hodnocení zóny koryta bylo použito dvacetjedna z dvacetipěti parametrů. Zbylé tři parametry se týkají jakosti vody, které jsou předmětem výzkumu K. Hryzákové. Jednotlivé parametry jsou zaznamenány v mapovacím formuláři, který je uveden v příloze č.1. Přesné



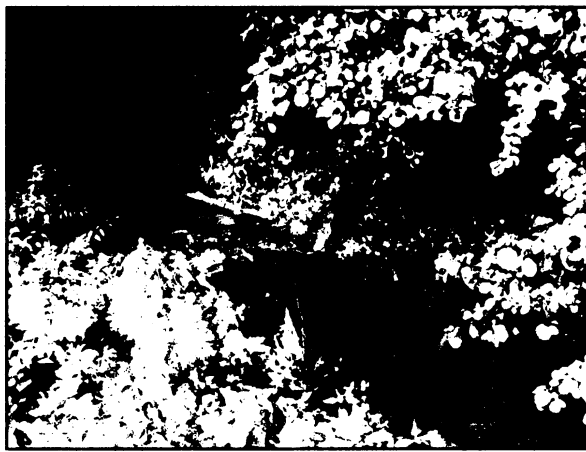
Obr. č.15: Stav zóny koryta v povodí Liběchovky (zdroj: terénní mapování)

hodnoty parametrů za jednotlivé úseky jsou zaznamenány na přiloženém CD v souboru *EcoRivHab.xls*. Celkové vyhodnocení stavu zóny koryta je znázorněno na obr. č.15.

Z detailního bodového hodnocení parametrů vyplývá, že pramenná oblast **Liběchovky** je málo morfologicky ovlivněná. Úseky **LIB001–LIB004** a **LIB007** patří do prvního ekomorfologického stupně (dále ES) a prakticky nejví z pohledu morfologie toku žádné známky lidské činnosti. Následující úseky **LIB005, LIB006 a LIB008** patří do III.ES, protože

jde o úseky, které mají modifikované koryto díky blízkosti vodních nádrží Malý Mlýnek a Černý rybník.

Část Liběchovky mezi Černým rybníkem a Deštnou (úseky **LIB009**, **LIB011-LIB012**, **LIB014-LIB016**), patří převážně do II. ES. Koryto toku je zde již mírně zahlobbeno a napřímáno, což koresponduje s viditelným využitím nivy, která v současné době slouží jako pastvina či louka. V historii byla v těchto místech niva pravděpodobně využívána intenzivněji. Výjimku v této zóně tvoří úseky **LIB010** a **LIB013**, které patří do I. ES. Důvody zařazení desátého úseku do nejlepšího stupně jsou rozebrány výše (4.1). Dobrý stav třináctého úseku lze připsat lepším výsledkům v oblasti podélného profilu, neboť je zde diversifikovanější proudění, je zde více erozních a akumulčních tvarů a také větší variabilita hloubek.



Obr. č.16: Koryto Liběchovky v úseku LIB018 (IV.ES) Obr. č.17: Úprava v úseku LIB018 (IV.ES)

Oblast nejintenzivnějšího zemědělského využití nivy se nachází mezi Deštnou a Zakšínem (úseky **LIB017-LIB022**). Zde dosahuje koryto Liběchovky III.-IV. ES. Koryto toku je zde výrazně zahlobbeno, naddimenzováno, úplně napřímáno a má pravidelný lichoběžníkový tvar. Břehy toku jsou zpevněny kulatinou. Proudění je díky úpravě málo diversifikované a rovněž se zde nenachází mikrohabitaty potřebné pro život bioty. V oblasti se nevyskytují erozní ani akumulční tvary, břehová vegetace buď není přítomna vůbec nebo jen v podobě galeriového pásu.

Od Zakšína až po Želízy (úseky **LIB023-LIB062**) má koryto toku až na výjimky velmi podobný charakter. Většina úseků spadá do II. ES. Po celé délce toku je koryto napřímáno a z hlediska stupně zakřivení ho lze charakterizovat jako zákrutové. Tok je veden nepřírodně po okraji nivy, většinou je středně zahlobben a má sníženou variabilitu jak hloubek tak šířek. Patrná je malá přítomnost erozních a akumulčních tvarů.

Několik úseků patřících do III. ekomorfologického stupně (**LIB027-LIB028**, **LIB039**, **LIB041-LIB042**, **LIB045**, **LIB048-LIB049** a **LIB055-LIB057**) je vázáno na obydlená a

k nim přilehlá území obcí Bukovec, Chudolazy a Tupadly. Koryto lze v těchto úsecích charakterizovat jako přímé, výrazně zahloubené s nepřítomností erozních a akumulčních tvarů. Nepříznivé jsou prakticky všechny charakteristiky příčného profilu, zejména mezi Chudolazy a Tupadly se jednotlivé parametry dostávají až do IV. a V. ES (úseky **LIB047-LIB057**).



Obr. č. 18: Koryto Liběchovky v úseku LIB074 (V. ES)



Obr. č. 19: Koryto v úseku LIB068 (II. ES)

Nadprůměrně v této oblasti (**LIB023-LIB062**) dopadly tři úseky, které spadají do I. ES (úseky **LIB033**, **LIB043** a **LIB060**). Úseky **LIB033** a **LIB043** mají ovšem na rozdíl od většiny ostatních přírodnější charakter koryta, více diversifikované proudění, větší variabilitu hloubek a šířek. Velmi významným rozdílem oproti většině úseků v této oblasti je větší přítomnost mikrohabitatů. Zároveň skupina parametrů charakterizující břehové struktury vykazuje ideální podmínky. Břehové struktury jsou tvořeny převážně lesní vegetací.

Na dolním toku protéká Liběchovka obcemi Želízy a Liběchov (úseky **LIB063-LIB072**). Většina úseků je zařazena převážně do III. ekomorfologického stupně. Jde obecně o koryto zákrutové, nevětvené, středně zahloubené bez akumulčních a erozních prvků, které má pravidelný lichoběžníkový tvar. Významný vliv na koryto v této oblasti má existence nádrží pstruhárny, kolem kterých je koryto vedeno a do nichž proudí i část vody z toku. Nejlepší výsledky v této oblasti lze pozorovat u úseků, které nevedou přímo zástavbou a okolo toku je alespoň malý prostor pro rozvoj vegetace (úseky **LIB064**, **LIB065**, **LIB067**, **LIB070**). Tyto úseky patří do II. ES. Zejména díky větší variabilitě šířek a přírodnějšímu typu profilu.

V některých místech je koryto mimořádně transformováno. Konkrétně v úsecích **LIB069**, **LIB071** a **LIB074** je tok veden vybetonovaným, zahloubeným korytem.

Nepočítáme-li plně zatrubněný úsek **DUB001**, pak úsek **LIB074**, který vede městem Liběchov, dosahuje dokonce v celkovém hodnocení koryta nejhoršího výsledku z celého povodí (průměr jednotlivých parametrů je roven 4,71). Proudění je zde málo diversifikováno, nejsou přítomny mikrohabitaty a břehová vegetace úplně chybí. Úseky **LIB071 a LIB074** patří do V.ES a úsek **LIB069** patří do IV. ES.

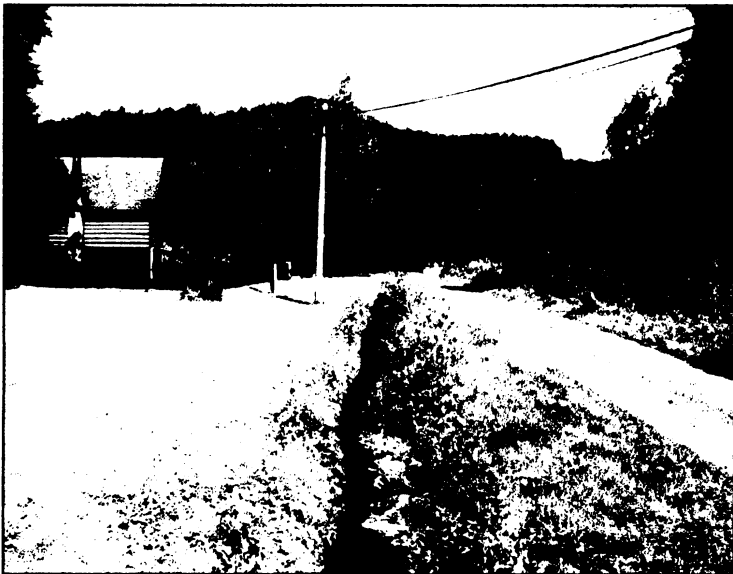


Obr. č.20: Úprava v úseku **LIB069** (IV.ES) Obr. č.21: Koryto Dubského potoka v úseku **DUB003** (IV. ES)

Z hlediska parametrů koryta dopadl nejhůře **Dubský potok**, který protéká největším sídlem v povodí – Dubou. Koryto je významně ovlivněno po celé své délce. Úsek **DUB001** je bez výjimky zatrubněn, a proto je zařazen do V. ES. Úsek **DUB002** dosáhl mírně lepších parametrů v kategoriích podélného profilu a břehové vegetace, nicméně tok je stále silně zahlouben, takže celkově náleží do III. ekomorfologického stupně. Podobné charakteristiky vykazuje i úsek **DUB004**, kde tok již není úplně napřímen, ale lze ho označit za zákrutový a středně zahloubený. Úsek **DUB003**, který náleží do IV. ekomorfologického stupně, je zcela napřímen, silně zahlouben, má pravidelné koryto a nevyhovující břehové struktury. Tyto jeho charakteristiky jsou podmíněny především těsnou blízkostí silnice vedoucí z Dubé do Nedamova. Úsek **DUB005** vykazuje nejlepší hodnoty všech parametrů z celého toku a patří tak do II. ES. Tento stav je zde zapříčiněn neudržováním úprav, které byly na toku provedeny a mohlo dojít k rozvoji břehových struktur, které mají podobu přirozeného lesa. Koryto má přírodní tvar, není omezena komunikace s podzemní vodou, dno není zpevněno a koryto již není naddimenzováno.

Nedamovský potok je rozdělen na čtyři úseky. První pramenný úsek (*NED001*) patří do I. ES, protože protéká mokřady a relativně nenarušenou částí Ptačího dolu. Úsek *NED002* patří k významně antropogenně ovlivněným. Protéká obydlenou částí vesnice Nedamov, je napřímen, zahlouben a pravidelné koryto je vyčištěno od jakýchkoliv přírodních materiálů, které by mohly tvořit základ pro vznik přirozených mikroabitátů. Místo nich jsou dno a břehy zpevněny kamenem. Třetí a čtvrtý úsek (*NED003, NED004*) patří do II. ES. Koryto je zde zákrutové se střední přítomností erozních a akumulčních tvarů. Umístění do II. ES je jako na většině Liběchovky způsobeno dřívějším zemědělským využitím nivy.

Křenovský potok patří celý do I.-II. ES. Na rozdíl od Liběchovky je zde mnohem méně míst, které nesou známky předešlého využívání toku a s tím spojených regulací. Úseky *KRE001-KRE004* spadají všechny do I. ES a jsou ryze přírodního rázu typického pro tento typ toků. Ostatní úseky se do II.ES dostaly jen těsně. Liší se pouze menší variabilitou hloubek, menší četností erozních a akumulčních tvarů a menší diversifikací proudění.



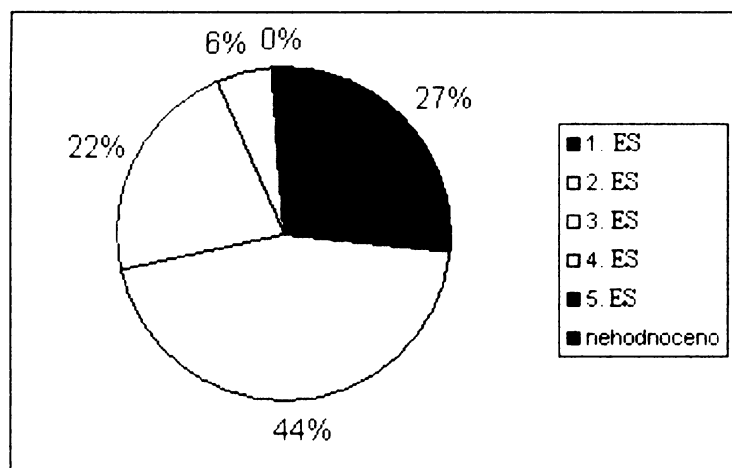
Obr. č.22: Nedamovský potok v úseku *NED002* (IV. ES)



Obr. č.23: Koryto v úseku *ZAK006* (III. ES)

Zakšínský potok patří k poměrně upraveným tokům. Z hlediska charakteristik koryta pouze pramenný úsek *ZAK001* patří do I. ES, jinak celý tok (úseky *ZAK002-ZAK008*) patří do III. ES. Koryto je středně zahloubeno, napřímené a má pravidelný lichoběžníkový tvar. Vzhledem k panujícím průtokům je koryto silně naddimenzováno a výrazně ztěžuje vybřežení velkých vod. Břehy jsou kromě úseku *ZAK001* po celé délce toku zpevněny kulatinou a dno je tvořeno lomovým kamenem. Území okolo toku je podobně jako Liběchovka mezi Deštnou a Zakšínem odvodněno. Struktura břehové vegetace je tvořena galeriovým pásem.

Celkově patří 44 % délky toků v povodí Liběchovky z hlediska charakteristik koryta do II. ES. 27 % toků patří do I. ES (obr. č. 24). Jde zejména o úseky Křenovského potoka, pramenné oblasti Liběchovky a území mezi Černým a Rozprechtickým rybníkem. Zbýlá čtvrtina toků patří do III. a IV. ES. Tyto oblasti jsou zastoupeny zejména na Zakšínském a Dubském potoce a na Liběchovce mezi Deštnou a Zakšínem. V. ES je zastoupen na Liběchovce v Liběchově.

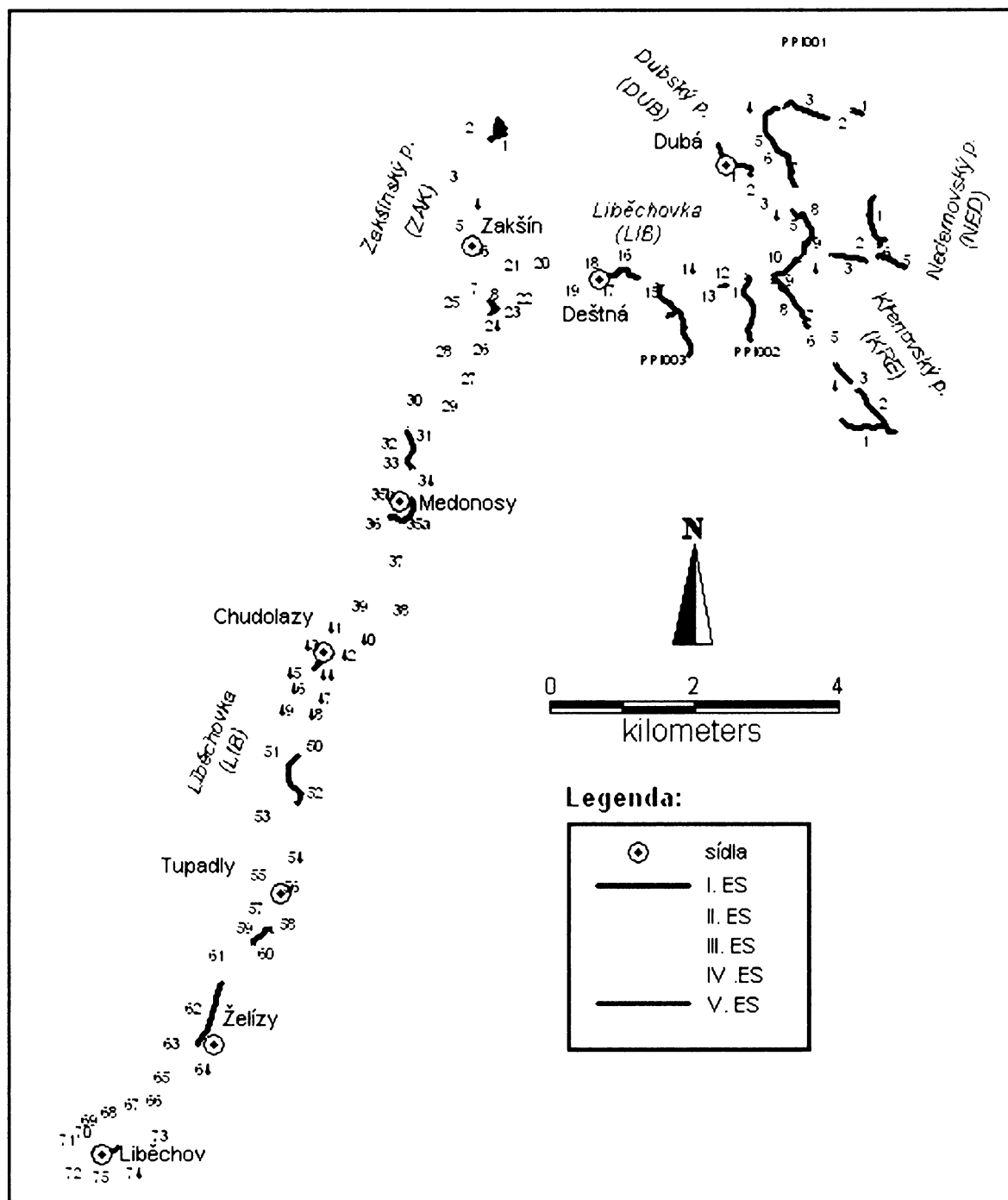


Obr. č. 24: Zastoupení ekomorfologických stupňů charakteristik koryta v povodí Liběchovky (zdroj: ZABAGED 1:10 000)

V podmínkách povodí Liběchovky představuje I. ES z hlediska charakteristik koryta přirozené podmínky. Koryto je přírodního typu, zákrutové nebo větvené. Není nijak naddimenzováno, je v něm dostatek mikrohabitátů a jsou přítomné přirozené erozní a akumulární tvary. II. ES lze charakterizovat upraveným, zákrutovým, nevětveným korytem, které je mírně naddimenzované. Koryto není nijak zpevněno. Břehová vegetace je přítomna, ale zpravidla má pozměněnou strukturu. Třetí ekomorfologický stupeň lze popsat napřímeným korytem s neexistující či pouze částečně existující břehovou vegetací. V korytě nejsou přítomny přirozené erozní a akumulární tvary. Na některých místech může být koryto opevněno přírodními materiály. Čtvrtý ekomorfologický stupeň je již úplně bez břehové vegetace s velmi malou variabilitou šířek, málo diversifikovaným prouděním. Profil koryta je umělý, zahloubený s úplně nebo částečně zpevněnými břehy. Pátý ekomorfologický stupeň lze charakterizovat plně opevněným betonovým korytem, upraveným dnem, neexistencí břehové vegetace, neexistencí mikrohabitátů, nediversifikovaným prouděním, nemožností komunikace vody v toku s podzemní vodou, velmi malou až žádnou variabilitou hloubek.

4.3 Hodnocení zóny doprovodných vegetačních pásů

Zóna doprovodných vegetačních pásů (dále DVP) je hodnocena na základě tří parametrů: přítomnost DVP, vegetace DVP a využití ploch DVP. Pro potřeby této metodiky byla zvolena minimální šíře DVP deseti metrů. Ekomorfologický stav vodních toků z hlediska DVP je znázorněn na obr. č.25.



Obr. č.25: Stav zóny doprovodných vegetačních pásů v povodí Liběchovky (zdroj: terénní mapování)

Pramenná oblast **Liběchovky** (úseky **LIB001-LIB010**) je zařazena do I. ES a lze tedy říci, že DVP jsou zde plně vyvinuty a mají nepozměněnou strukturu. Výjimku v této oblasti tvoří úsek **2**, který je veden podél komunikace a z pravé strany tudíž DVP chybí, a úsek **LIB008** vedoucí od Černého rybníka k soutoku s Dubským potokem. Tato oblast je obydlená a více využívaná než oblasti okolní, takže DVP existují pouze částečně a mají narušenou skladbu. Úsek **LIB010**, kde Liběchovka protéká mokřady, má DVP v nenarušeném stavu (viz foto č.12), které mohou sloužit jako vzor pro definici referenčního stavu DVP v dané oblasti.

Úseky **LIB011-LIB014** patří z hlediska DVP, podobně jako při charakteristikách koryta, do II.ES, a to zejména využití pravé části nivy. Výjimku tvoří opět **LIB012** úsek, který spadá do stupně prvního, neboť protéká lesním porostem. V ostatních úsecích sice DVP existují, ale mají narušenou skladbu.

Následující úsek (**LIB015**) má narušenou nejen skladbu, ale i strukturu. DVP jsou zde tvořeny roztroušenou vegetací, zároveň většina plochy vegetačních pásů je tvořena plochou ležící ladem. Úsek **LIB016** nejeví žádné známky narušení této zóny a je tedy zařazen do I.ES.

Oblast mezi Deštnou a Zakšínem (úseky **LIB017-LIB022**) je silně antropogenně ovlivněna a i v současnosti využívána. Vegetace má nepřirozenou druhovou skladbu a je tvořena pouze galeriovým pásem podél toku. Tento stav souvisí se zemědělským využitím území, které si vyžádalo takovou úpravu toku, že původní vegetace byla úplně odstraněna a nahrazena umělou, která má podobu galeriového pásu se změněnou druhovou skladbou. Někdy dokonce nebyla nahrazena vůbec a okolo toku se nachází pouze ruderalní vegetace.

Mezi Zakšínem a Medonosy (úseky **LIB023-LIB034**) převažuje II. ES. Na pravém břehu nejsou v tomto úseku DVP plně vyvinuty. Tento stav je způsoben historickými úpravami toku. Tok byl sveden na levou stranu nivy, aby mohla být celá niva na pravém břehu využívána jako celek. Zatímco levobřežní vegetace přibližně odpovídá přírodním podmínkám, pravobřežní má nepřirozenou skladbu. Rovněž využití půd na pravém břehu neodpovídá přírodním podmínkám, neboť se většinou jedná o plochu ležící ladem nebo les s potencionálně nepřirozenou skladbou. Úseky **LIB024 a LIB032-LIB033** patří do I. ES. Jde o území, které je zalesněno vegetací, která má potencionálně přirozenou druhovou skladbu. Naopak úseky **LIB027-LIB029** patří do III. ES, protože na levém břehu se nachází zahrady. Pravý břeh je využíván stejně jako v ostatních úsecích této oblasti.

Mezi Medonosy a Chudolazy (**LIB035-LIB043**) se střídají úseky patřící do II. a III. ES. Jedinou výjimkou je úsek **LIB039**, který náleží do IV. ES, protože je tok veden těsně podél silnice Praha-Česká Lípa a DVP zde z důvodu úprav na pravém břehu neexistují. Na levém břehu je navíc pozměněna struktura DVP. DVP ostatních úseků této oblasti lze

charakterizovat jako existující až částečně existující s potenciálně nepřírozenou druhovou skladbou. Zároveň plochy DVP na obou březích nejsou využívány a leží tedy ladem.



Obr. č.26: Liběchovka v úseku LIB039 (IV. ES)



Obr. č.27: DVP v úseku LIB052 (I. ES)

V oblasti od Chudolaz až po začátek Želíz (**LIB044-LIB061**) je stav DVP o něco lepší než v předešlé oblasti, protože se zde střídají převážně úseky I. a II. stupně. Jde o oblasti, kde jsou DVP vyvinuty, ale mají místy pozměněnou skladbu. Horších hodnot je dosahováno pouze na území obcí Chudolazy a Tupadly, kde jsou úpravy na toku více udržovány, což způsobuje ne úplný vývin doprovodných pásů. V těchto místech patří vodní tok u hlediska DVP do III.-IV. ES. Nejhorších hodnot dosahují úseky **LIB045** a **LIB056**, protože zde DVP nejsou z důvodu osídlení vyvinuty vůbec. Úseky **LIB048-LIB049** jsou poznamenány existencí silnice na levém břehu a patří tedy také do IV. a III. ES. Naopak nejlepších hodnot dosahují úseky, kde Liběchovka protéká lesem (úseky **LIB044**, **LIB051-LIB052** a **LIB059**).

Poslední oblast, která se nachází v obcích Želíz a Liběchov (**LIB062-LIB072**), lze charakterizovat částečně vyvinutými DVP s druhově pozměněnou skladbou. Patří tedy převážně do III. ES. Z hlediska využití ploch v DVP převažují plochy ležící ladem a zahrady. Úsek **LIB062** má vegetační pásy plně vyvinuty a zároveň mají odpovídající druhovou skladbu (viz foto č.29). Celý úsek **LIB062** patří do přírodní rezervace, což jistě vývoji DVP napomáhá. Nejhorší hodnocení (IV. ES) dosáhly úseky **LIB069**, **LIB071** a **LIB075**, protože zde DVP neexistují. Dobrého výsledku bylo dosaženo na úseku **LIB068**, kde Liběchovka protéká v Liběchově malém neudržovaném lesíkem, který má sice značně transformovanou skladbu, ale přesto přispívá k dosažení II. ES uprostřed města.

První úsek **Dubského potoka (DUB001)** je celý zatrubněn, takže při hodnocení DVP patří až do V. ES. Úseky **DUB002-DUB004** patří do III. ES. Tento stav je zapříčiněn tím, že tok prochází okrajovými čtvrtěmi Dubé. Většinu plochy DVP představují plochy ležící ladem

a zatravnění (viz obr. č.28). Pátý úsek (**DUB005**) náleží do prvního ES, neboť toto území je již delší dobou ponecháno přírodnímu vývoji, což se projevilo zejména při vývoji vegetace okolo toku.

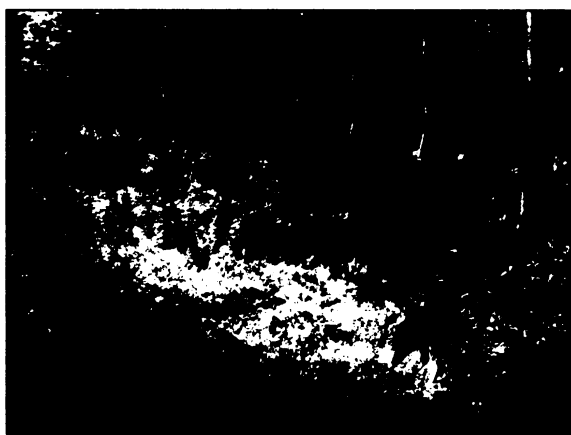


Obr. č.28: DVP v úseku DUB003 (III. ES)

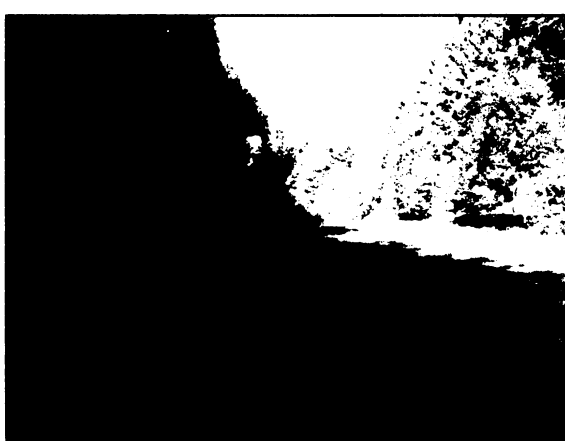


Obr. č.29: Liběchovka v úseku LIB062 (I. ES)

Většina **Nedamovského potoka**, konkrétně úseky **NED001** a **NED003**, patří do prvního ekomorfologického stupně. V těchto místech jsou DVP nenarušeny. Druhý úsek (**NED002**) náleží do IV. ES, protože tok prochází obydlenou oblastí Ptačího dolu a jeho blízké okolí je na levém břehu tvořeno komunikací a pravý břeh je zatravněn. Poslední čtvrtý úsek (**NED004**) patří do II. ES díky využití ploch na pravém břehu, kde se nachází území ležící ladem. DVP jsou zde tvořeny roztroušenou vegetací. Vegetace na levém břehu odpovídá přírodním podmínkám.



Obr. č.30: Vegetace v úseku KRE001 (I. ES)



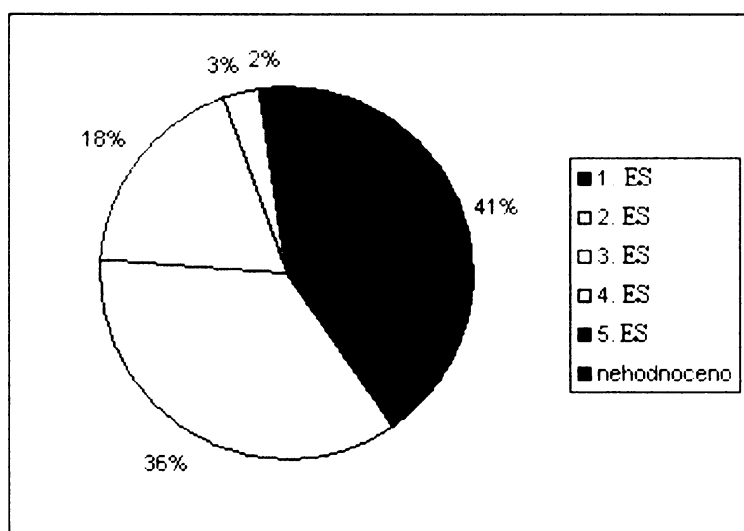
Obr. č.31: Louka v úseku KRE003 (II. ES)

Křenovský potok patří až na pár výjimek celý do I. ES (viz obr. č.30). DVP jsou prakticky člověkem nenarušeny. Mají přirozenou druhovou skladbu a jsou plně vyvinuty. Pouze úseky **KRE003** a **KRE005-KRE006** patří do druhého ES. Tento stav je zapříčiněn

potenciálně nepřirozenou druhovou skladbou DVP a jejich strukturou, což svědčí o využívání území v minulosti. V současnosti je využíván pouze pravý břeh v úseku **KRE003**, kde se nachází louka (obr. č.31), takže lze předpokládat že v ostatních úsecích bude docházet k postupnému utváření přírodního složení DVP.

Pramenný úsek Zakšínského potoka (**ZAK001**) patří do I. ES s nenarušenými vegetačními pásy. Zbytek toku až na úseky **ZAK004** a **ZAK007** patří do II. EMS. Levý břeh je z hlediska DVP na Zakšínském potoce v pořádku. Pravý břeh je využíván jako pastvina, takže DVP jsou zúženy a je na nich uměle vysazena vegetace, která druhově ani strukturně neodpovídá přírodním podmínkám. V úsecích **ZAK004** a **ZAK007** je tok sveden více do středu nivy a ovlivněna je tedy i vegetace na levém břehu, což způsobuje zařazení toku do III. ES. Úsek **ZAK008** patří do prvního stupně neboť již prochází zalesněným územím, které není využíváno a vegetace má tedy potenciálně přírodní charakter.

Celkově patří z hlediska DVP do I. ES 41 % toků v povodí. Tyto úseky jsou vázány zejména na pramenné oblasti toků a téměř celý Křenovský potok. V I. ES jsou DVP plně vyvinuty s nenarušenou strukturou. Do druhého stupně náleží 36 % toků. Jde především o tok Liběchovky od Zakšína po ústí a o Zakšínský potok. DVP jsou v těchto oblastech vyvinuty, ale mají pozměněnou strukturu. III. ES tvoří téměř pětinu délky toků v povodí jsou podmíněny buď osídlením (např. u obcí Dubá, Tupadly, Medonosy či Chudolazy) nebo intenzivním zemědělským využitím okolí toků (oblast Deštná-Zakšín). DVP v těchto oblastech lze charakterizovat jako částečně vyvinuté s pozměněnou strukturou a skladbou.



Obr. č.32: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení zóny DVP v povodí Liběchovky (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

Do IV. ES patří 3 % toků a DVP zde zpravidla na jednom břehu úplně chybí. Mohou chybět i na obou březích, ale v tom případě musí být tvořeny zahradami či plochami ležícími ladem. Do V. ES patří 2 % toků a DVP zde nejsou vyvinuty a zároveň plocha okolo toku je buď zemědělsky využívána nebo je zastavěna. Zastoupení jednotlivých ekomorfologických stupňů při hodnocení DVP je znázorněno v obr č.32.

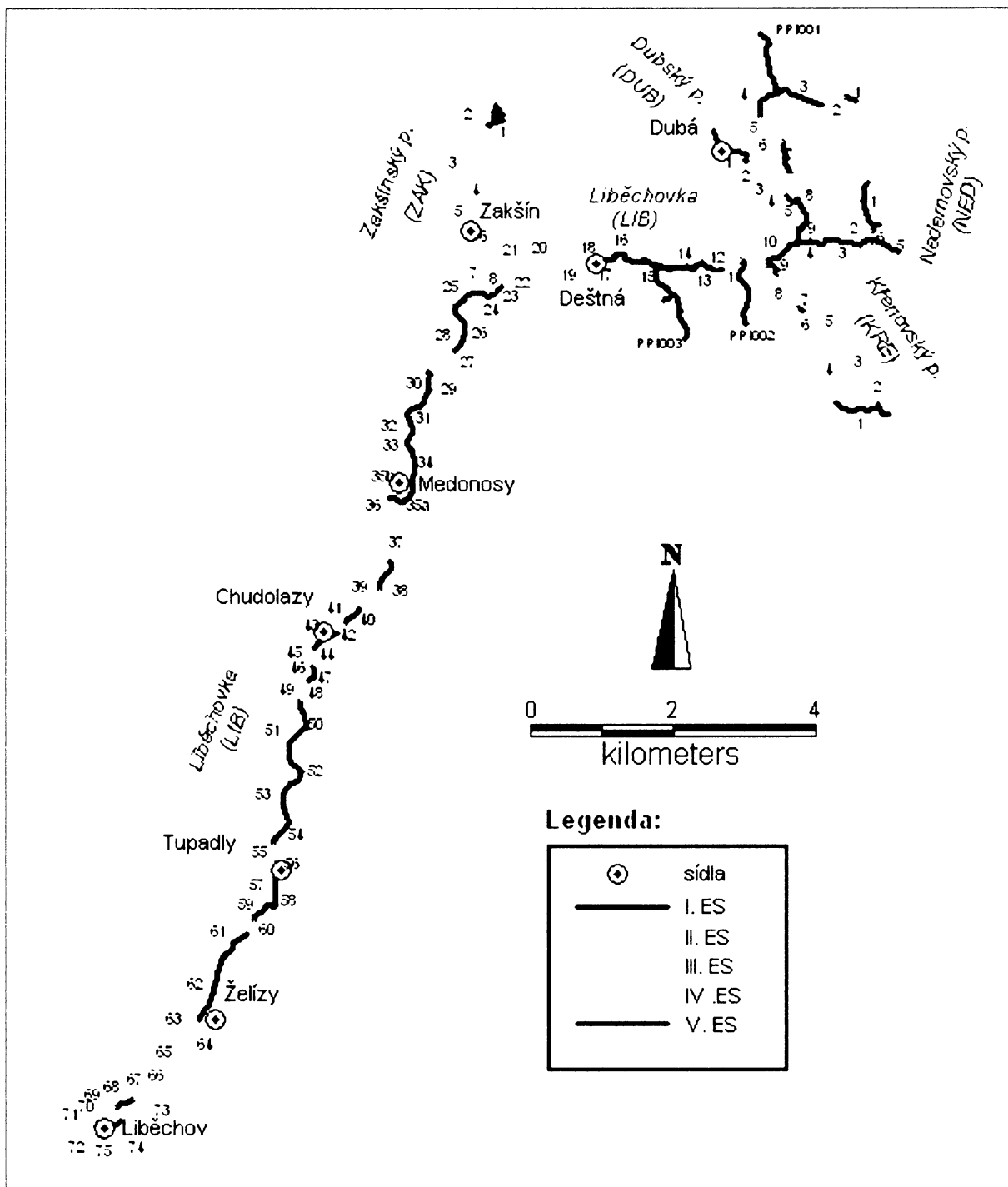
4.4 Hodnocení zóny nivy

Zóna nivy je hodnocená na základě tří parametrů: dominantního využití ploch v nivě, přítomnosti protipovodňových opatření a retenčního potenciálu nivy. Ekomorfologický stav vodních toků z hlediska parametrů zóny nivy je znázorněn na obr č.33. Vyhodnocením zóny okolí vodního toku do vzdálenosti 200 m na obě strany na základě digitalizace leteckých snímků se zabývá zvláštní kapitola č.9.

Pramenná oblast **Liběchovky** až po Deštnou (**LIB001-LIB016**) patří až na několik výjimek do prvního ekomorfologického stupně. Jde o území, které je tvořeno převážně lesy s přirozenou druhovou skladbou či mokřady. Většina tohoto území patří do přírodní rezervace Mokřady horní Liběchovky a je tedy chráněna. Charakteristické je znatelné historické využívání nivy pro zemědělské potřeby v úsecích **LIB011-LIB016**. Toto se projevuje na charakteru vegetace v nivě, kde se obyčejně na jednom břehu vyskytují plochy ležící ladem či louky. Nicméně absence aktivních protipovodňových opatření a existující retenční potenciál nivy způsobí zařazení i těchto úseků do I. ES. Úsek **LIB002** patří do III. ES kvůli užší nivě, což způsobilo, že silnice na pravém břehu zabírá více jak polovinu nivy. Úseky **LIB005** a **LIB006** obtékají vodní nádrž, která může sloužit jako protipovodňové opatření, což zapříčiňuje zařazení úseků do II. ES. Do druhého ES patří i úseky **LIB008** a **LIB011** díky tomu, že většina nivy je zde využívána jako plocha ležící ladem.

Oblast mezi Deštnou a Zakšínem (**LIB017-LIB023**), kde je jedna strana nivy tvořena pastvinami a druhá ornou půdou, patří do druhého až třetího ekomorfologického stupně. Třetí stupeň na úsecích **LIB018-LIB020** je dán existencí protipovodňových opatření, které brání rozlévání větších vod do okolních polí.

Oblast toku mezi Zakšínem a ústím (**LIB024-LIB072**) lze hodnotit jako celek, neboť má, až na výjimky, podobný charakter. Celé údolí bylo v minulosti intenzivně zemědělsky využíváno, ale v současnosti již je většina plochy přeměněna na lesy. Místy se vyskytují plochy ležící ladem či louky.



Obr. č.33: Stav zóny nivy v povodí Liběchovky (zdroj dat: terénní mapování)

Většina toku v této oblasti patří z hlediska charakteristik nivy do I. ES. Niva je zde tvořena lesy s potenciální druhovou skladbou, mokřady či loukami. Má nenarušený retenční potenciál a nejsou zde vůbec přítomny žádná protipovodňová opatření. Do druhého ekomorfologického stupně patří úseky vázané na sídla, kde je hodnocení zhoršeno zpravidla plochami ležícími ladem. Jde o úseky **LIB028-LIB029**, které se nacházejí u chatové kolonie, úseky **LIB035-LIB037** procházející Medonosy s roztroušenou zástavbou a plochami ležícími



Obr. č.34: Niva v úseku LIB026 (I. ES)



Obr.č.35: Využití nivy v úseku LIB056 (III. ES)

ladem a úseky **LIB042** a **LIB045** u Chudolaz. Úsek **LIB039** patří do druhého stupně kvůli svedení toku na pravou stranu nivy, takže k úpatnici zbývá již jen málo plochy, jejíž většinu zabírá komunikace Praha-Česká Lípa. Zbylé úseky druhého ES (**LIB055**, **LIB058**, **LIB060**, **LIB063-LIB067** a **LIB069**) do něj náleží kvůli využití ploch v nivě, kde převažuje roztroušená zástavba a plochy ležící ladem. Úseky **LIB048-LIB049** patří do třetího ES díky protipovodňovým hrázím obou stranách toku, které brání rozlévání toku při velkých vodách. Úsek **LIB056** patří rovněž do III. ES, ale tady je zapříčiněn sníženým retenčním potenciálem nivy a roztroušenou zástavbou okolo toku. Nejhorších výsledků (IV. – V. ES) je dosaženo v úsecích **LIB070-LIB071** a **LIB074**, kde existují aktivní protipovodňová opatření a retenční potenciál nivy je značně omezen.

Pramenný úsek **Dubského potoka (DUB001)** patří do V. ES, protože je celý zatrubněn a charakteristiky nivy na něj nemají žádný vliv. Úseky **DUB002-DUB004** se nachází v okrajových oblastech Dubé a patří do II. ES. Nejsou zde žádná protipovodňová opatření a niva nemá pozměněný retenční potenciál, ale většina plochy v nivě je využívána jako zahrady s roztroušenou zástavbou. Poslední pátý úsek (**DUB005**) patří do prvního ES, protože úsek má poměrně přírodní charakter. Pouze na levém břehu převažuje roztroušená zástavba.

Z hlediska charakteristik nivy patří téměř celý Nedamovský potok do I. ES. Pouze v úsecích **DUB001** a **DUB004** tvoří většinu pravobřežního území plochy ležící ladem. Pouze druhý úsek (**DUB002**) patří z hlediska charakteristik nivy do II. ES, neboť tok protéká obydleným územím a převažují zde na obou březích zahrady.

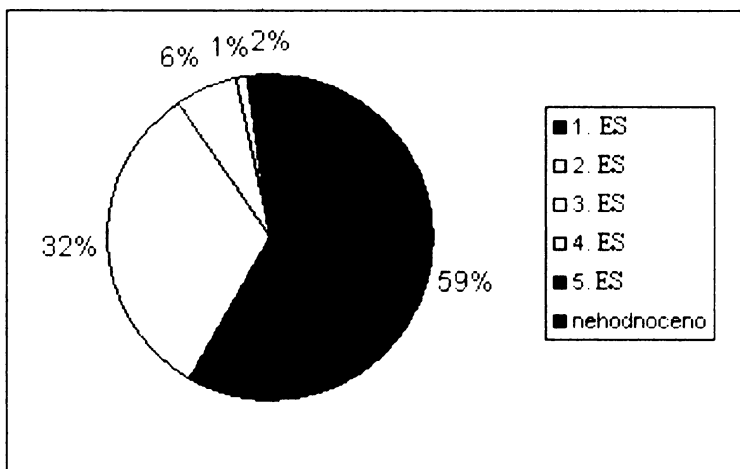
Kromě úseků **KRE001**, **KRE007** a **KRE009**, patří celý **Křenovský potok** do II. ES. Druhý stupeň je způsoben úzkým údolím toku, jehož výraznou část zabírá komunikace Dubá-Vidim. Žádné protipovodňové opatření ani snížení retenčního potenciálu nivy se na Křenovském potoce nevyskytují. Úseky **KRE001**, **KRE007** a **KRE009** patří do I. ES a zvláště úsek **KRE001** lze považovat za antropogenně absolutně nenarušený.



Obr. č.36: Niva v úseku ZAK006 (II. ES)

Obr. č.37: Využití nivy v úseku KRE002 (II. ES)

Pramenná oblast **Zakšínského potoka** patří do I. ES. Na zbytku toku se střídá druhý a třetí stupeň. Od druhého úseky jsou na celém toku vybudována protipovodňová opatření proti rozlívání toku do okolních pastvin. Do druhého stupně patří úseky **ZAK003**, **ZAK005** a **ZAK006**, ve kterých převažují na pravém břehu pastviny a levý břeh je zalesněn. Úseky **ZAK004**, **ZAK007** a **ZAK008** náleží do třetího ES kvůli svedení toku do středu nivy, takže jsou využívány oba břehy. V úsecích **ZAK007** a **ZAK008** ještě využití nivy ovlivňuje roztroušená zástavba obce Zakšín.



Obr. č.38: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení zóny nivy v povodí Liběchovky (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

Podle obr č.38 patří 59 % délky toků z hlediska charakteristik nivy do I. ES. 32 % úseků patří do druhého stupně. Tyto úseky jsou vázány na místa, kde převažují plochy ležící ladem nebo místa s roztroušenou zástavbou. Pouze 6 % toků náleží do III. ES a jde zejména o intenzivně zemědělsky využívané území mezi Deštnou a Zakšínem a dále o části Zakšínského potoka. Do IV. ES patří jedno procento toků a tyto oblasti jsou zpravidla vázány na roztroušenou zástavbu. Pátý ES tvoří 2 % toků v povodí a jsou vázány na intenzivně zastavěné území nebo na zatrubněné úseky.

4.4 Hodnocení celkového ekomorfologického stavu vodních toků pomocí metody EcoRivHab

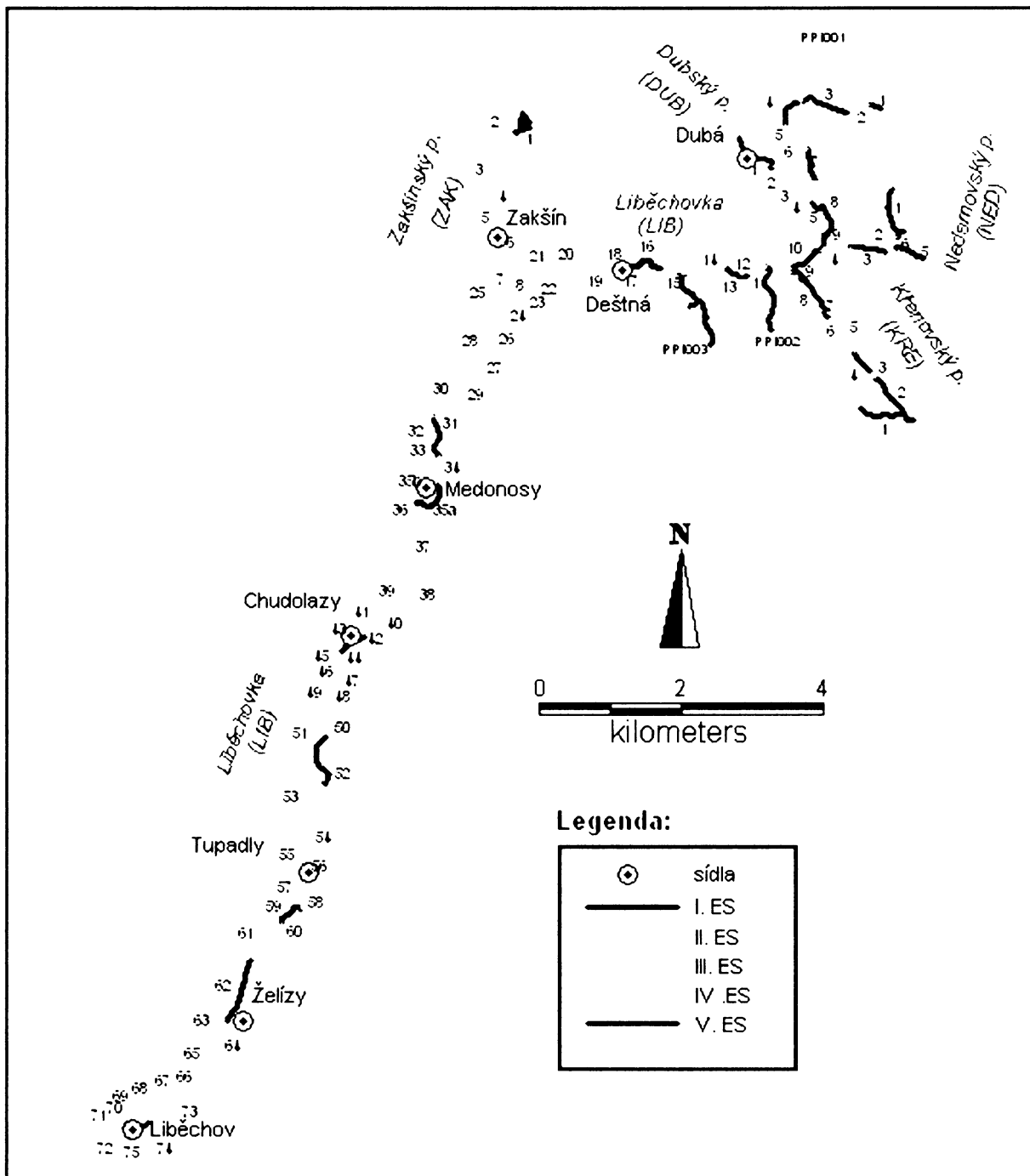
Vyhodnocení celkového ekomorfologického stavu vodních toků v povodí se provede zprůměrováním ekomorfologických stupňů zón koryta, doprovodných vegetačních pásů a nivy za jednotlivé úseky. Výsledné hodnocení je znázorněné na obr č.39.

Pramenná oblast **Liběchovky (LIB001-LIB010)** patří většinou do I. ES a lze jí tedy hodnotit jako přírodní či přírodě blízkou bez výrazného antropogenního ovlivnění. Pouze úseky **LIB002** a **LIB005-LIB006** patří do II. ES. V případě úseku **LIB002** je toto způsobeno zónami DVP a nivy, na které má vliv blízkost komunikace na pravém břehu. V úsecích **LIB005-LIB006** je Liběchovka vedena umělým korytem okolo VN Malý mlýnek. Nejhorší osmý úsek pramenné oblasti Liběchovky patří do III. ES, protože protéká okrajovou částí obce Nedamov. Koryto je zde napříměno, nejsou plně vyvinuty DVP a většinu nivy tvoří plochy ležící ladem.

Oblast Liběchovky od Černého rybníka po Deštnou (**LIB011-LIB016**) náleží do I.-II. ES. charakteru. Tok je většinou mírně zahlouben a v některých úsecích se v nivě nachází plochy ležící ladem. Většinou jsou plně vyvinuty DVP

V současnosti zemědělsky nejvyužívanější oblast nacházející se mezi Deštnou a Zakšínem (**LIB017-LIB020 a LIB022**) celá patří do III. ES. Liběchovka je zde úplně napříměna, břehy jsou zpevněny kulatinou a tok je zahlouben. DVP jsou vyvinuty jen částečně a většinu plochy nivy zaujímá orná půda a pastviny. Proudění není dostatečně diversifikované a rovněž šířka koryta není díky provedené úpravě variabilní. Úsek **LIB021** patří do II. ES, a to kvůli přítomnosti luk v ploše DVP a i lepšímu využití nivy.

Oblast od Zakšína k Chudolazům (**LIB023-LIB042**) patří z většiny do II. ES. Tok lze charakterizovat jako zákrutový, mírně zahloubený s malou variabilitou šířek a hloubek. Charakteristiky koryta a DVP patří kvůli pozměněné skladbě většinou do druhého stupně a charakteristiky nivy do prvního. Úseky **LIB032-LIB033** a **LIB035a** patří do prvního ES a



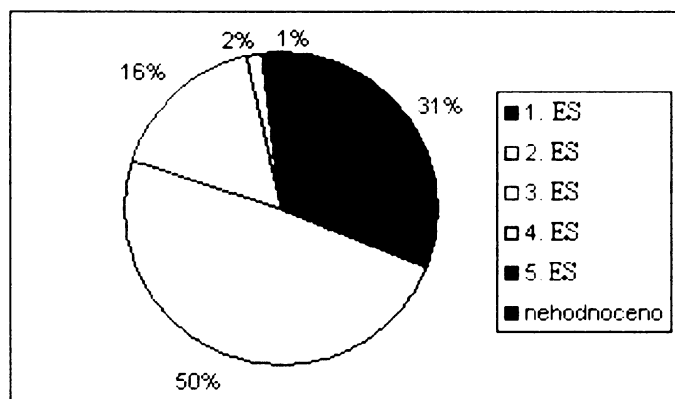
Obr. č.39: Celkový ekomorfologický stav v povodí Liběchovky (zdroj:terénní mapování)

úseky **LIB028** a **LIB039** patří do III. ES. U úseku **LIB028** je to způsobeno chatovou osadou a u úseku **LIB039** blízkostí komunikace a absencí DVP.

Od Chudolaz po ústí se střídají I.- III. ES. Do prvního stupně patří úseky **LIB043-LIB044**, **LIB051-LIB052**, **LIB059** a **LIB062**. Tyto úseky odpovídají přibližně přírodním podmínkám. Úseky patřící do I. ES vykazují dobré charakteristiky DVP a nivy. Mají ovšem mírně narušenou morfologii koryta, která se projevuje v parametrech popisující zakřivení a zhloubení. Velmi dobrý ekomorfologický stav vykazuje úsek **LIB062**, který se velmi blíží

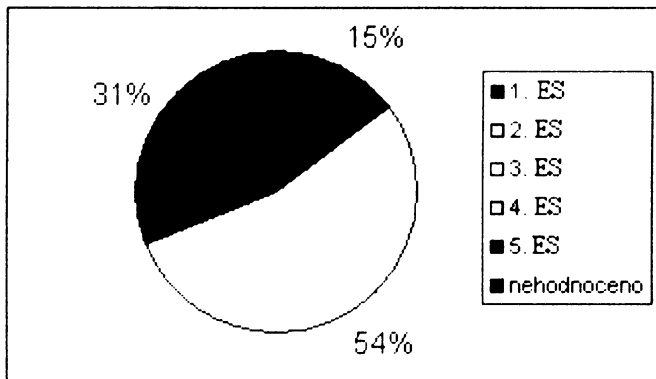
přírodním stavu a je proto zařazen mezi referenční úseky. Většina ostatních úseků má více transformované koryto a tok lze obecně označit jako zákrutový, středně zahloubený. Do II. ES patří úseky **LIB047 a LIB050** těsně pod Chudolazy. V obou úsecích je tento stav způsoben zejména nadimenzováním koryta a jeho umělému typu. Do druhého stupně rovněž patří úseky okolo obce Tupadly (**LIB053-LIB055 a LIB057-LIB058**). Všechny tyto úseky dosahují horších výsledků ve skupinách parametrů hodnotících podélný a příčný profil. Zejména jde o menší přítomnost erozních a akumulčních tvarů, nízkou diversifikaci proudění a mírným naddimenzováním koryta. Úseky **LIB060-LIB061, LIB064-LIB065 a LIB064-LIB068** patří do II. ES také kvůli horším parametrům hodnotící podélný a příčný profil. Do III. ES patří úseky vázané na osídlené oblasti, kde došlo k větší transformaci jak DVP tak využití nivy. Jde o úseky **LIB045, LIB048-LIB049, LIB056-LIB057, LIB063, LIB066, LIB072, LIB073 a LIB075**, které se nachází v obcích Chudolazy, Tupadly, Želízy a Liběchov. Tyto úseky lze charakterizovat zákrutovým, nevětveným korytem, které má nepřirozený tvar. U charakteristik podélného a příčného profilu dopadly nejhůře parametry variability šířek a hloubek koryta a jeho dimenzování. Úseky **LIB069 a LIB071** patří do IV. ES. V úsecích **LIB069 a LIB071** je koryto vybetonováno a extrémně zahloubeno. Úsek **LIB074** patří do V. ES, protože oproti úseků **LIB069 a LIB071** nejsou vůbec přítomny DVP a ve využití nivy dominují osídlené oblasti.

Na obr. č.40 je znázorněno zastoupení jednotlivých ekomorfologických tříd na Liběchovce. Většina toku (50 %) patří do druhého ES, který se nachází zejména mezi Zakšínem a ústím. Druhým nejvíce zastoupeným stupněm je stupeň první s 31 %. Jde zvláště o pramennou oblast a několik izolovaných úseků na dolním toku. 16 % toků se nachází ve III. ES, který je zastoupen hlavně v zemědělské oblasti mezi Deštnou a Zakšínem a v osídlených oblastech na středním a dolním toku.



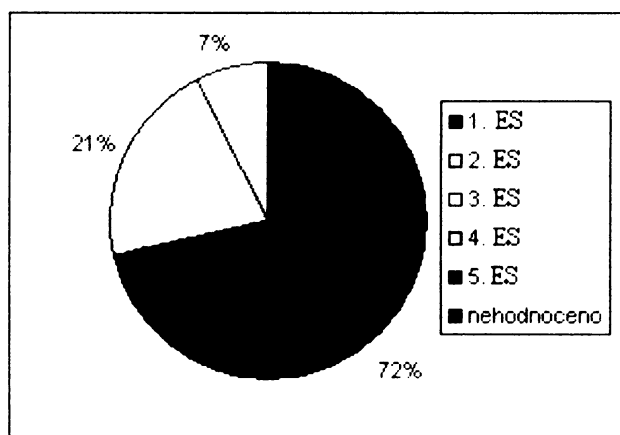
Obr. č.40: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení celkového ekomorfologického stavu na Liběchovce (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

Na **Dubském potoce** převažuje podle obr. č.41 z 54 % třetí ES. Jde o úseky **DUB002-DUB004**, které vedou okrajovými částmi Dubé. Tok je napřímen, vegetační pásy existují jen částečně a v nivě převažuje roztroušená zástavba a zahrady. 31 % toku je tvořeno pátým ES, jde o plně zatravněný úsek (**DUB001**). Poslední pátý úsek (**DUB005**) náleží prvnímu ES.



Obr. č.41: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení celkového ekomorfolického stavu na Dubském potoce (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

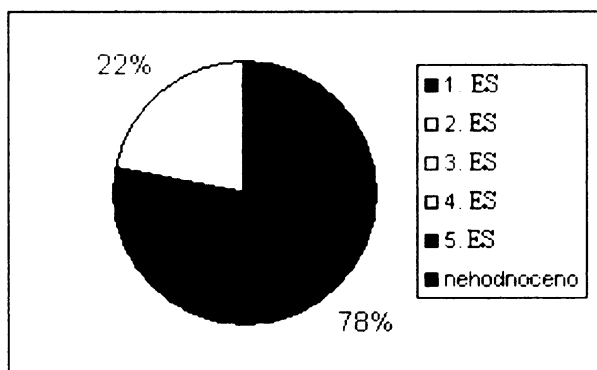
Nedamovský potok je z 72 % tvořen prvním ekomorfolickým stupněm (viz obr.č.42). Jde o úseky **NED001** a **NED003**, které mají přírodní charakter. Úsek **NED002** patří do IV. ES, neboť prochází osídleným územím a okolí napřímeného toku je tvořeno zahradami a komunikací. Čtvrtý úsek (**NED004**) patří do II. ES, protože na jeho pravý břeh je tvořen plochou ležící ladem a transformovány jsou rovněž DVP.



Obr. č.42: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení celkového ekomorfolického stavu na Nedamovském potoce (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

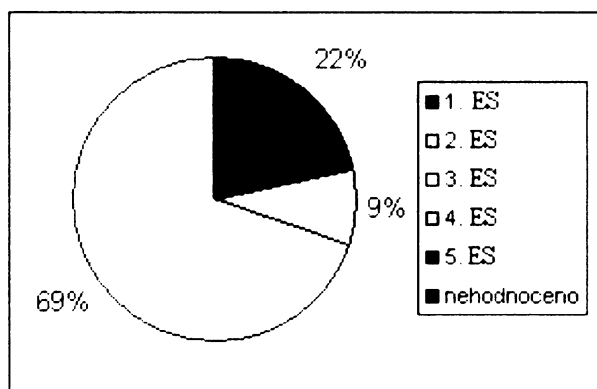
Křenovský potok je podle obr. č. 43 téměř z 80 % tvořen úseky patřícími do první ekomorfolické třídy a lze ho tedy celý možno hodnotit jako přírodní či přírodě blízký. Zejména úsek **KRE001** je člověkem prakticky nenarušen a poskytuje tedy dobrou představu o tom, jak by vypadaly toky v celém povodí, kdyby je člověk neovlivňoval. Pouze tři úseky

(**KRE003** a **KRE005-KRE006**) náleží II. ES a to kvůli přítomnosti komunikace v pravobřežní části nivy. Úseky **KRE005** a **KRE006** rovněž mají nepůvodní skladbu DVP, která způsobuje jejich vyšší hodnotu ES než má úsek **KRE003**, který patří do II. ES pouze o jednu desetinu.



Obr. č.43: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení celkového ekomorfologického stavu na Křenovském potoce (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

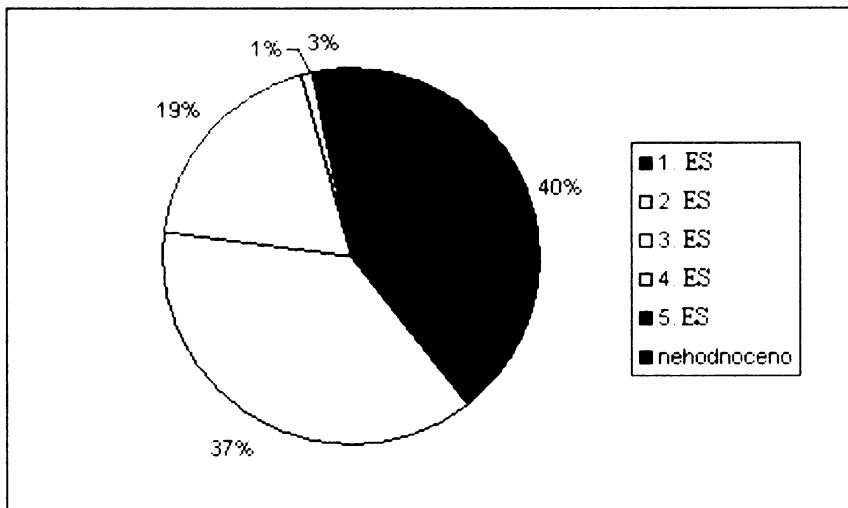
Pramenná oblast **Zakšínského potoka** náleží prvnímu ES, ale podle obr. č. 44 tvoří pouze 22 % toku. Největší podíl (69 %) zaujímá III.ES, který je způsobený úpravami koryta, které je opevněno kulatinou, napříměno a zahloubeno. Rovněž vegetační pásy jsou zejména na pravém břehu, který je využíván jako pastvina, do značné míry poškozeny. Zbylých 9 % toků náleží II. ES. V hodnotách ekomorfologických stupňů úseků Zakšínského potoka (kromě úseku **ZAK001**) nejsou velké rozdíly – všechny oscilují kole 2,5. pouze úseky **ZAK004** a **ZAK007** dosahují vyšších hodnot, protože je tok sveden ke středu nivy a pastviny se tedy nachází na obou březích.



Obr. č.44: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení celkového ekomorfologického stavu na Zakšínském potoce (Zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

Z hlediska celého povodí mají podle obr. č. 45 přibližně stejné zastoupení úseky patřící do prvního a druhého ES. Toky v povodí lze tedy hodnotit jako přírodní až mírně antropogenně ovlivněné. Úseky patřící do prvního ES jsou soustředěny hlavně v pramenných

oblastech toků. Významně je první stupeň zastoupen na Křenovském potoce. Naopak druhý stupeň tvoří převážnou část Liběchovky od Zakšína po ústí. Posledním více zastoupeným stupněm je III. ES s 19 %. Lze ho najít zejména na Liběchovce mezi Deštnou a Zakšínem, na Zakšínském potoce a v osídlených oblastech dolního toku Liběchovky. Tyto úseky lze hodnotit jako středně antropogenně ovlivněné.



Obr. č.45: Zastoupení jednotlivých ES při hodnocení celkového ekomorfologického stavu v povodí Liběchovky (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

Úseky patřící do I. ES představují přírodní podmínky. Jediné parametry, které dosahují horších hodnot se týkají morfologie vodního toku, a to zejména kvůli zákrutovému a nevětvenému charakteru koryta. Úseky patřící do II. ES dosahují tohoto ohodnocení díky parametrům hodnotících zónu koryta a DVP. Parametry hodnotící nivu obvykle patří do prvního ES. Koryto těchto úseků lze charakterizovat jako zákrutové, nevětvené se střední přítomností mikrohabitátů a střední variabilitou šířek a hloubek. Místy je omezen výskyt erozních a akumulárních tvarů. Doprovodné vegetační pásy zpravidla existují v dostatečně šířce, ale jejich skladba je většinou tvořena lesy s nepřirozenou skladbou nebo plochami ležícími ladem. Úseky patřící do III. ES jsou obvykle vázány na území zemědělsky využívaná. Ve využití nivy tedy převažují alespoň na jednom břehu pole. Doprovodné vegetační pásy existují, ale mají pozměněnou skladbu i strukturu. Stromové patro je tvořeno lesy s nepřirozenou skladbou, skupinovou vegetací nebo galeriovým pásem. Území DVP je tvořeno plochami ležícími ladem nebo zemědělskými plochami. Břehové struktury nejsou zpravidla plně vyvinuty a obvykle jsou tvořeny galeriovým pásem. V podmínkách povodí Liběchovky bývají oba břehy v úsecích spadajících do III. ES opevněny kulatinou. Koryto má nedostatečnou variabilitu šířek a hloubek, zároveň je naddimenzované a napřímené. IV. ES se

nachází zejména v oblastech, kde v nivě převládá roztroušená zástavba. Doprovodné vegetační pásy nejsou zpravidla vyvinuty. V korytě nejsou přítomny břehové struktury, dno je obvykle upravené a tok je napřimovaný. Profil je zpravidla pravidelný, obdélníkový a koryto je opevněné. Proudění není diversifikované a nejsou přítomny ani erozní ani akumulární tvary. Pátý ES se liší od čtvrtého zejména využitím ploch v nivě, kde na rozdíl od roztroušené zástavby převažuje souvislá zástavba, průmyslové objekty či komunikace.

5. Mapování metodou LAWA

Tato kapitola se zabývá vyhodnocením ekologického stavu vodního toku na základě mapování německou metodou LAWA, které bylo provedeno v období květen-červen 2006. Z různých variant metody LAWA byla použita verze založená na terénním průzkumu (LAWA 1999).

5.1. Popis a rozvržení mapovaných úseků hlavního toku a jednotlivých přítoků

Mapování metodou LAWA bylo provedeno na 42 km vodních toků v povodí Liběchovky. Mapováno bylo v délkově homogenních úsecích od pramene po ústí. Vzhledem k šířce Liběchovky byla zvolena jednotná délka mapovaných úseků 100 m. Pro potřeby mapování byla hydrografická síť rozdělena do 393 úseků. Samotná Liběchovka byla rozdělena do 257 úseků, Dubský potok do 18 úseků, Nedamovský potok do 26, Křenovský potok do 37, Zakšínský potok do 31 a dva bezejmenné přítoky Liběchovky celkem do 25 úseků. Úseky **LLIB034** až **LLIB040** a **LLIB157** nebyly mapovány podobně jako v metodě EcoRivHab z důvodu nepřístupnosti koryta vodního toku. Jednotlivé úseky byly vymezeny v programu MapInfo Professional. Jako podklad pro práci byly použity digitální mapy ZABAGED 1:10 000.

Jednotlivé úseky byly hodnoceny na základě dvacetipěti parametrů, které jsou rozděleny do tří zón: koryta, břehu a okolí vodního toku. Konečným zprůměrováním jednotlivých zón je určen celkový ekologický stav vodního toku. Metoda LAWA používá pro hodnocení sedmibodovou stupnici, která je zobrazena na obr. č.10. Hodnoty jednotlivých parametrů za jednotlivé úseky jsou zaznamenány v souboru *LAWA.xls* na příloženém CD.

5.2 Hodnocení zóny koryta vodního toku

Na obr. č.46 jsou zobrazeny výsledky hodnocení zóny koryta. Zóna koryta je hodnocena na základě čtrnácti parametrů, které jsou rozděleny do tří skupin: vinutí toku, podélný profil a struktury dna.

Horní část **Liběchovky** lze charakterizovat převahou III. – IV. třídy, které se střídají s úseky I. a II. třídy. První dva úseky (**LLIB001-LLIB002**) patří do druhé třídy, což je způsobeno menší diverzitou proudění a zahluobením profilu. Úseky **LLIB003-LLIB014** patří do III. a IV. třídy zejména kvůli parametrům hodnotící podélný profil. V tomto území je střední jak diverzita proudění a substrátu tak variabilita hloubek. Úsek **LLIB015** patří do VII.

třídy díky napřímení toku. Nejsou přítomny ani příčné ani podélné lavice. Proudění ani substrát dna není nijak diversifikovaný. Úseky **LLIB016 až LLIB033** patří převážně do V. třídy, protože dosahují špatných výsledků v parametrech hodnotících vinutí toku. Tok je napřímený, nejsou přítomny žádné lavice, mělčiny a zároveň jsou zde pouze náznaky dalších struktur v korytě (např. zřícených stromů, zachyceného dřeva, ostrůvků a apod.). Úseky **LLIB019 - LLIB022** patří do VI. třídy, protože tok je zde veden umělým korytem okolo VN Malý mlýnek. Před Černým rybníkem protéká Liběchovka mokřady a úseky **LLIB025 - LLIB027** tedy patří do druhé třídy. Pod Rozprechtickým rybníkem patří úseky **LLIB041 - LLIB044** do IV. třídy. Tok je zde napřímený, bez lavic a ostatních struktur v korytě. Diverzita proudění i hloubek je nepatrná. Následující úseky **LLIB045 - LLIB047** patří do první třídy, všechny parametry hodnotící koryto se blíží referenčním podmínkám. Úseky **LLIB48 – LLIB062** lze charakterizovat středně obloukovým korytem s náznaky podélných a příčných lavic. Koryto zde prochází oblastí, která byla v minulosti zemědělsky využívána a v současné době je z většiny ponechána ladem. Tyto úseky patří do IV. třídy. V současné době je okolí toku zemědělsky využíváno v úsecích **LLIB063-LLIB077**, které patří do VII. třídy. Koryto je zde přímočaré, bez náznaků eroze, bez podélných i příčných lavic,

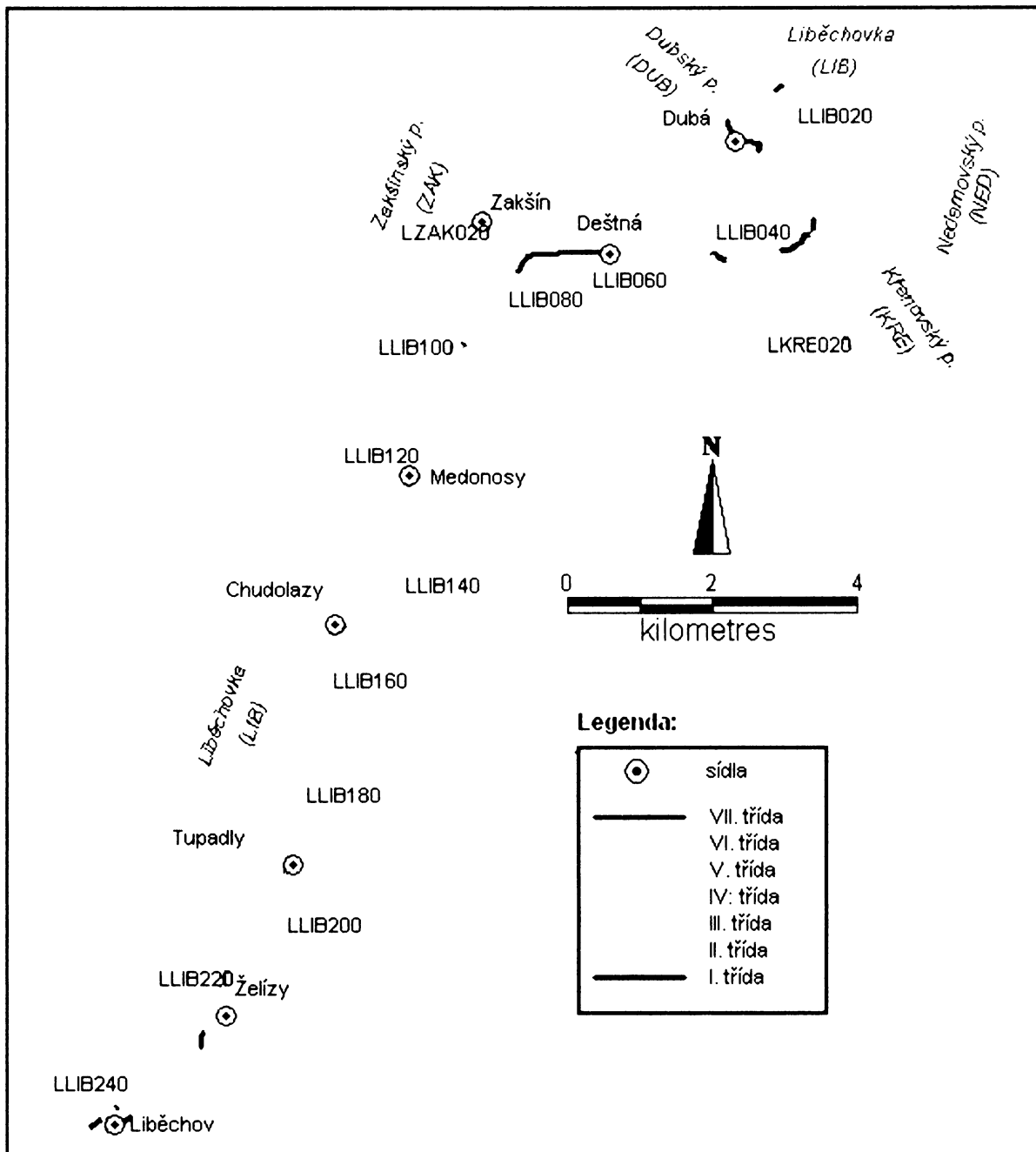


Obr.č.47: Liběchovka v úseku LLIB057 (IV.třída)



Obr.č.48: Liběchovka v úseku LLIB073 (VII. třída)

nejsou zde přítomny žádné zvláštní struktury (zachycené dřevo, ostrůvky). Šířky, substrát ani hloubky nejsou variabilní. Ve většině parametrů hodnotících koryto dosahuje tato oblast VII. stupně. Při ústí Zakšínského potoka (úseky **LLIB078 – LLIB089**) a dále nad Medonosy (**LLIB108 – LLIB114**) patří Liběchovka do III. a IV. třídy a to zejména díky



Obr. č. 46: Hodnocení zóny koryta metodou LAWA v povodí Liběchovky (zdroj dat: terénní mapování)

parametrům hodnotícím vinutí toku a podélný profil. Tok je zde z většiny slabě až silně napřímený s pouhými náznaky podélných a příčných lavic. Zároveň je zde nepatrná diversita proudění, hloubek a substrátu. Z důvodu přítomnosti napadaného dřeva a rostlin na dně koryta dosahují parametry hodnotící strukturu dna lepších výsledků než dvě předešlé skupiny. Od Zakšína až po Medonosy (**LLIB090 - LLIB118**) převládají úseky patřící do V. třídy. Tyto úseky lze obecně charakterizovat napřímeným korytem s náznaky příčných a podélných lavic. Zřídka se v toku vyskytuje zachycené dřevo či rostliny. Variabilita šířek a hloubek je nepatrná a zároveň je málo diverzifikované proudění a substrát dna. Horších výsledků (VI.-VII. třídy) bylo v této oblasti dosaženo v úsecích **LLIB093 - LLIB095**. Koryto je zde přímočaré, bez

příčných i podélných lavic a jakýchkoli jiných struktur v korytě. Tento stav je způsoben úpravou, která je vázána na sousedství chatové oblasti. Pod obcí Medonosy v úsecích **LLIB126 – LLIB136** se nachází IV. třída. Koryto je zde slabě až středně obloukové, jsou zde náznaky příčných a několik podélných lavic a střední diverzita hloubek a proudění. V úsecích **LLIB139 – LLIB142** a **LLIB148 – LLIB150** (V. třída) převládá slabě obloukové koryto s několika podélnými lavicemi, náznaky příčných lavic a nepatrnou diverzitou hloubek a proudění. Nenachází se zde žádné struktury na dně, jako jsou rostliny či mrtvé dřevo. Úseky **LLIB143 - LLIB145** a **LLIB123 - LLIB127** patří do VI. třídy. V případě prvních tří je tento stav způsoben úpravami koryta souvisejícími s blízkostí silnice první třídy Praha-Česká Lípa. V druhém případě protéká Liběchovka osídlenou částí obce Medonosy a je tedy také upravena. V obou dvou případech je koryto zahloubené, přímočaré, bez příčných a podélných lavic. Mezi Chudolazy a Tupadly (**LLIB151 – LLIB191**) převládá III. a IV. třída. Tyto úseky lze charakterizovat středně obloukovým korytem, přítomností několika podélných lavic, nepatrnou diverzitou hloubek a proudění. Příčné lavice zpravidla přítomny nejsou. V obci Chudolazy patří úseky **LLIB151 – LLIB155** do druhé třídy. Koryto je vinuté s několika podélnými lavicemi a mnoha ostatními strukturami (popadané dřevo, ostrůvky). V těchto



místech je velká diverzita proudění i hloubek. Horších výsledků je dosaženo v úsecích **LLIB156** a **LLIB161 - LLIB162**, které patří do VI. třídy. V obou případech jde o přímočaré koryto bez podélných a příčných lavic. Diverzita hloubek, šířek i substrátu je nepatrná. Před Tupadly v úsecích **LLIB188 – LLIB191** patří Liběchovka do třetí třídy. Tok je středně obloukový s náznaky odumřelého dřeva v korytě a několika podélnými lavicemi. Od Tupadel po ústí Liběchovky do Labe převažují horší třídy než třetí. V oblastech, kde Liběchovka prochází zástavbou je

Obr. č. 49: Úsek LLIB151 (II. třída) koryto obyčejně upraveno a patří tak do VI. až VII. třídy. Jde konkrétně o úseky **LLIB192 - LLIB197**, **LLIB220 – LLIB223**, **LLIB228 - LLIB245** a **LLIB232 – LLIB254**. Tyto úseky lze charakterizovat napřímeným korytem, bez podélných i příčných lavic a jakýchkoliv zvláštních struktur. Diverzita proudění, hloubek a substrátu je zpravidla nízká. Úseky **LLIB217 – LLIB219** patří do V. třídy. Oproti předchozí silně zhoršeným úsekům se v nich vyskytují náznaky podélných, příčných lavic a zachyceného dřeva. Nejlépe byly zařazeny úseky **LLIB198 – LLIB216**, **LLIB224 – LLIB227** a **LLIB255 – LLIB257**. Všechny kromě úseků **LLIB209 – LLIB216**, které patří do III. třídy,

patří do třídy IV.. Ve všech je koryto slabě obloukovité, s více zvláštními strukturami. Je zde poměrně dost podélných lavic, ale příčné zpravidla přítomny nejsou. Diverzita proudění, hloubek a šířek je střední, jen místy nepatrná. Úseky **LLIB209 – LLIB216** patří do II. třídy z důvodu větší obloukovitosti koryta, která je hodnocená stupněm tři.

Na **Dubském potoce** je ekomorfologický stav zóny koryta hodnocen ve shodě s EcoRivHab převážně negativně. Oblast úseků **LDUB001 – LDUB013** patří do VI. až VII. třídy. Prvních osm úseků je zatrubněných, takže u patří do VII. třídy a úseky **LDUB009 – LDUB013** jsou vedeny upraveným, přímočarým korytem bez podélných a příčných lavic. Nepatrná je diverzita hloubek a substrátu dna. Úseky **LDUB014 – LDUB018** patří do V. třídy a oproti předešlým mají již slabě obloukovité koryto s náznaky lavic a rostlin.



Obr. č. 50: Úsek LDUB 012 (VI. třída)



Obr. č. 51: Úsek LNED09 (VI. Třída)

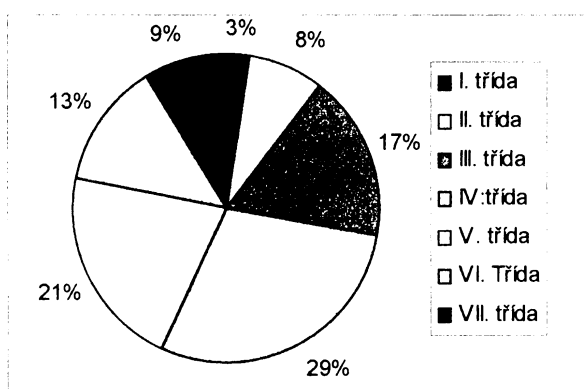
Nedamovský potok patří převážně do IV. třídy a koryto tohoto toku lze charakterizovat jako napřímené, bez příčných a podélných lavic. Diverzita proudění, hloubek a substrátu je střední. Na dně toku se ovšem zpravidla nachází dostatek mrtvého dřeva či rostlin. Pouze úseky **LNED15 a LNED016** patří do V. třídy a to zejména kvůli menší diverzitě proudění a nepřítomnosti dřeva a rostlin v korytě. Nejhůře vyšly úseky **LNED009 a LNED010**, kde tok vede okolo chatové osady a jsou upraveny. Zařazení do VI. třídy je způsobeno, podobně jako u EcoRivHab, především parametry hodnotícími vinutí vodního toku.

Křenovský potok až po úsek **LKRE016** patří do II. třídy, což je zapříčiněno nedostatečnou diverzifikací substrátu. Úseky **LKRE017 – LKRE037** patří do III. a IV. třídy.

Koryto je v této oblasti středně až silně obloukovité, bez příčných i podélných lavic. Diverzifikace hloubek, proudění a substrátu koryta je střední. Na dně se nachází mnoho struktur jako je mrtvé dřevo a rostliny.

Zakšínský potok kromě pramenné části (*LZAK001 – LZAK004*), která patří do II. třídy, patří do V. třídy. Koryto je přímočaré s náznaky podélných a příčných lavic a zvláštních struktur v korytě. Diverzita proudění, hloubek a substrátu je střední. Více jak 10 % dna je vysypáno kameny. Na dně je přítomno více mrtvého dřeva a místy je v toku přítomna vegetace.

Na obr. č.52 je vidět procentuální zastoupení jednotlivých kvalitativních tříd při hodnocení zóny koryta v povodí Liběchovky. I. třída, která reprezentuje přírodní podmínky zaujímá pouze 3 % délky hydrografické sítě. II. třída tvoří 8% délky hydrografické sítě. Tyto oblasti se od první třídy liší především menší diverzitou proudění. Třetí nejvíce zastoupenou třídou je III. třída s 17 % délky všech toků. Koryto těchto oblastí lze charakterizovat jako silně obloukovité s několika podélnými a příčnými lavicemi. Diverzita hloubek, šířek a proudění je střední. V korytě je přítomno více zvláštních struktur. Nejvíce zastoupenou



Obr. č.52: Zastoupení jednotlivých ekologických stupňů při hodnocení zóny koryta v povodí Liběchovky (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

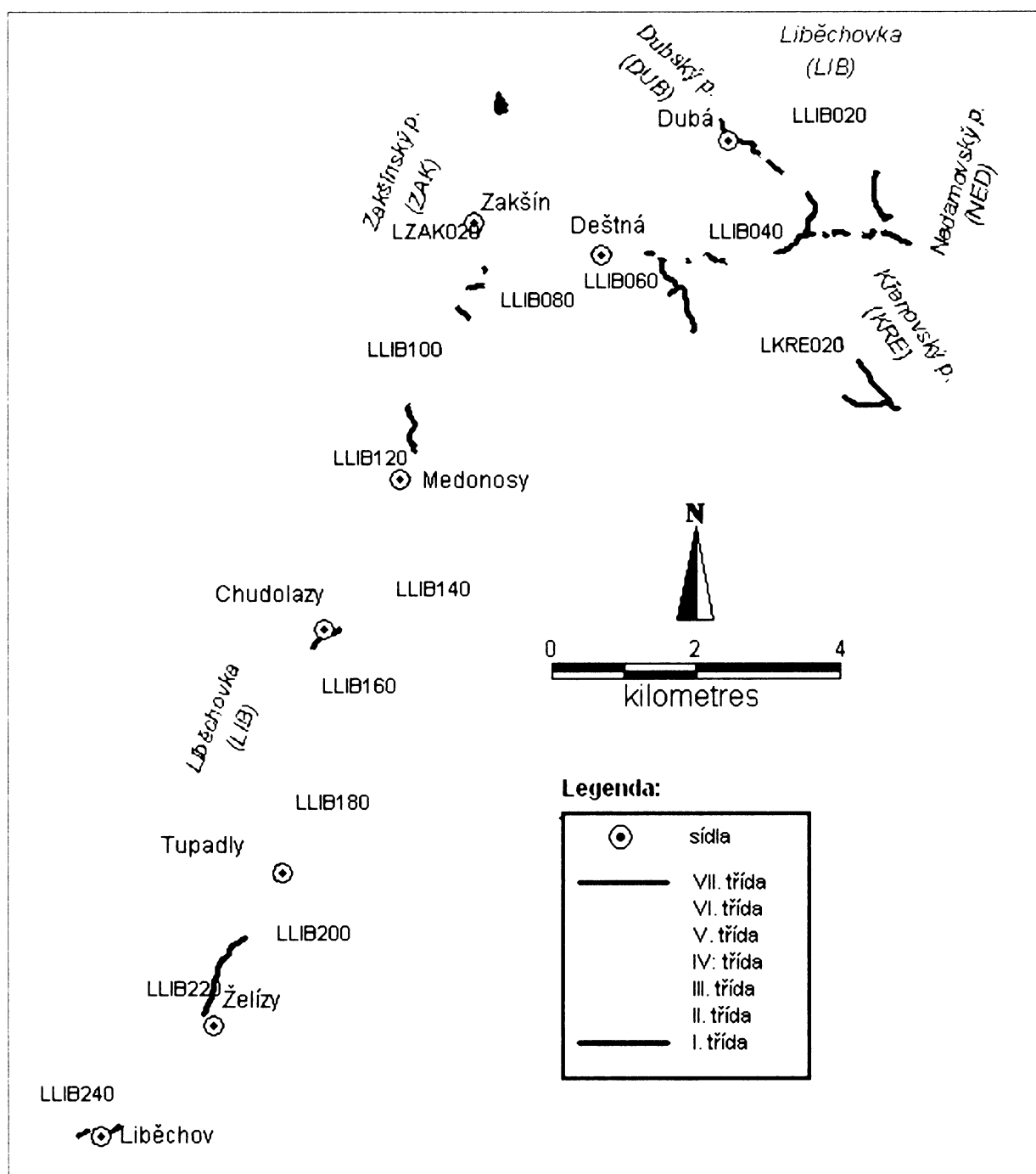
je IV. třída s 29 % délky veškeré hydrografické sítě. Koryto je zde slabě až středně obloukové, jsou zde náznaky příčných a několik podélných lavic, se střední diverzitou hloubek a proudění. Druhou nejvíce zastoupenou třídou je V., která zaujímá 21 % délky veškerých toků. Převládá zde slabě obloukové koryto s několika podélnými lavicemi, náznaky příčných lavic a nepatrnou diverzitou hloubek a proudění. Nenachází se zde žádné struktury na dně jako jsou rostliny či mrtvé dřevo. Šestá třída představuje 13 % délky hydrografické sítě. Tyto úseky lze charakterizovat napřímeným korytem, bez podélných i příčných lavic a jakýchkoliv zvláštních struktur. Diverzita proudění, hloubek a substrátu je zpravidla nízká.

Do nejhorší sedmé třídy patří 9 % délky toků. Tyto toky jsou vedeny upraveným, přímočarým korytem bez podélných a příčných lavic. Nepatrná je diverzita hloubek a substrátu dna.

5.3 Hodnocení zóny břehu vodního toku

Zóna břehu je vyhodnocena na základě osmi parametrů, které jsou rozděleny do dvou skupin: příčný profil a břehové struktury. Parametry se v rámci skupin zprůměrují a následně se vypočítá průměr z obou skupin. Výsledný stav je znázorněn na obr. č.53. Břeh je v metodě LAWA na rozdíl od EcoRivHab, kde je součástí hodnocení zóny koryta, hodnocen samostatně.

Pramenný úsek **Liběchovky** po úsek **LLIB018** patří z hlediska charakteristik břehu do II. třídy. Do druhé třídy se tyto úseky dostaly díky parametrům hodnotícím příčný profil. Šířková členitost je hodnocena jako nepatrná. Úsek **LLIB017** patří do III. třídy kvůli zahloubení profilu. Úseky **LLIB003-LLIB005** patří do V. třídy z důvodu přítomnosti komunikace na pravém břehu a tedy nedostatečně vyvinuté břehové vegetaci. Oblast Liběchovky vedoucí okolo VN Malý mlýnek (**LLIB019 – LLIB024**) spadá z hlediska hodnocení břehu do IV. třídy. Příčný profil je charakteristický nedostatečnou šířkovou členitostí, středním zahloubením a nedostatečně vyvinutou vegetací na levém břehu. Úseky **LLIB025 – LLIB027** patří do II. třídy, protože Liběchovka protéká příliš nenarušenou oblastí nad Černým rybníkem. Pouze břehová vegetace má podobu křoví. Do čtvrtého stupně patří Liběchovka pod Černým rybníkem (**LLIB028 – LLIB029**), protože zahloubený příčný profil má tvar „V“ a šířka toku je konstantní. Břehová vegetace má podobu galeriového pásu. Úseky **LLIB030 – LLIB040** patří do první třídy a protékají z hlediska hodnocení břehové zóny nenarušenou oblastí. V oblasti **LLIB041 – LLIB043** patří tok Liběchovky do III. třídy, protože břehová vegetace na levém břehu je tvořena loukou a zároveň šířková členitost je hodnocena jako nepatrná. Stejně podmínky panují v úseku **LLIB063**. V úsecích **LLIB044 – LLIB062** patří tok do I. – II. třídy. Úseky patřící do II. třídy mají střední šířkovou členitost a břehová vegetace je místy tvořena rákosím či galeriovým pásem. V zemědělsky využívané oblasti mezi Deštnou a Zakšínem (**LLIB064 – LLIB077**) patří tok Liběchovky do VI. třídy. Břehová vegetace je tvořena galeriovým pásem, břehy jsou opevněny dřevem a na březích se nevyskytují žádné zvláštní struktury. Parametry hodnotící příčný profil jsou většinou hodnoceny sedmičkou. Příčný profil má tvar „V“, je silně zahloubený, bez boční eroze a šířka toku je konstantní. V oblasti mezi Zakšínem a Chudolazy převažuje I. a II. třída. Úseky patřící do II. třídy se od úseků první třídy zpravidla liší menší variabilitou šířek a pozměněnou



Obr. č.53: Hodnocení zón břehu metodou LAWA v povodí Liběchovky (zdroj dat: terénní mapování)

břehovou vegetací. Do druhé třídy patří úseky **LLIB78 – LLIB079, LLIB085 – LLIB086, LLIB090 – LLIB092, LLIB102 – LLIB107, LLIB116 – LLIB140** a **LLIB146 – LLIB 147**. Do třetí třídy patří úseky **LLIB93 – LLIB94, LLIB96 – LLIB101, LLIB87** a **LLIB141 – LLIB142**. Tyto úseky lze charakterizovat přibližně přírodním, středně zahloubeným profilem bez šířkové členitosti a boční eroze. Břehová vegetace má zpravidla podobu galeriového pásu či rákosí. Mezi Chudolazy a Želízy převažuje III. třída. Tyto úseky dosahují ve skupině parametrů hodnotících příčný profil zhruba čtvrté třídy, což je vyváženo druhou

třídou dosahovanou v břehových strukturách. Jde o koryto zahloubeného typu se střední variabilitou šířek. Břehové porosty jsou zpravidla v přírodním stavu, pouze místy může dojít k výskytu půdy ležící ladem na jednom z břehů. Do této třídy patří úseky **LLIB158 – LLIB160, LLIB163 – LLIB168, LLIB178 – LLIB182 a LLIB189 – LLIB191**. Úseky III. třídy jsou střídány úseky druhé třídy, které mají přibližně přírodní profil se střední šířkovou variabilitou. Břehové struktury odpovídají přírodnímu stavu. Do druhé třídy patří úseky **LLIB169 – LLIB177, LLIB184 – LLIB187 a LLIB194 – LLIB200**. Do páté třídy patří úseky jednak vázané na komunikace (**LLIB161 – LLIB162**) jednak na osídlené oblasti v obci Tupadly (**LLIB192**). V úsecích **LLIB161 a LLIB162** má příčný profil tvar „V“, je silně zahloubený, bez boční eroze a šířková variabilita je označena jako žádná. V úseku **LLIB192** má tom lichoběžníkový mělký profil bez šířkové členitosti. Břehová vegetace je tvořena trávničky. Úsek **LLIB193** patří do VI. třídy a od úseku **LLIB192** se liší pouze sníženou propustností koryta, která je způsobená dřevěným laťkovým plotem vedeným těsně na hladinou napříč tokem. Od Tupadel po Želízy (**LLIB202 – LLIB218**) převažuje první a druhá třída. Úsek **LLI203** patří do III. třídy díky eroznímu typu příčného profilu. V úseku



Obr. č. 54: Liběchovka v úseku LLIB161 (V. třída)



Obr. č. 55: Liběchovka v úseku LLIB215 (I. třída)

je rovněž snížena propustnost, protože přes Liběchovku vede most s malou světlou výškou. Do třetí třídy patří také úseky **LLIB219 a LLIB222 – LLIB223**, tyto úseky patří do třetí třídy zejména kvůli konstantní šířce koryta. Úseky **LLIB224 – LLIB227** patří do II. třídy. Do páté třídy patří úseky **LLIB220 – LLIB221, LLIB228 – LLIB233 a LLIB245**. Do páté třídy tyto úseky patří zejména kvůli zatravnění území pro břehovou vegetaci. Příčný profil lze popsat jako mělký, přírodě blízký ale s neexistující variabilitou šířek. V obci Liběchov převažuje III. a IV. stupeň, konkrétně jde o úseky **LLIB234 – LLIB242, LLIB246 – LLIB250 a LLIB255 – LLIB257**. Oproti předchozím úsekům patřícím do V. třídy se liší existencí náznaků zvláštních

břehových struktur (mrtvé dřevo atd.). Úseky **LLIB243 – LLIB244** a **LLIB251 – LLIB254** patří do VII. třídy. Příčný profil je lichoběžníkovitého typu, který je silně zahloubený. Díky betonovému opevnění šířka koryta není variabilní. Břehy jsou zastavěné a tedy bez břehové vegetace.

Pramenná oblast **Dubského potoka** až po úsek **LDUB013** patří do VII. třídy. Prvních osm úseků je zatrubněno, takže nebylo možné hodnotit všechny parametry. Úseky **LDUB009 – LDUB013** lze charakterizovat zahloubeným lichoběžníkovým korytem bez šířkové variability. Břehy jsou tvořené zasypaným kamenem, který je porostlý trávou. Úseky **LDUB014 – LDUB018** patří do II. třídy. Koryto má téměř přírodní podobu a není zahloubené. Šířková variabilita, ale zůstává stále nepatrná. Břehová vegetace je již tvořena lesem či rákosím.

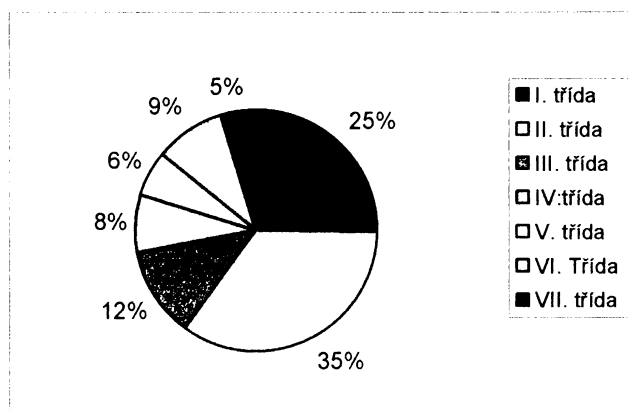
Nedamovský potok patří při hodnocení břehových struktur z velké většiny do I. a II. třídy. Úseky, které patří do II. třídy jsou o něco více zahloubené než úseky patřící do první třídy. V úseku **LNED016** je břehová vegetace tvořena trávou a patří tedy do čtvrté třídy. Chatovou oblastí prochází úseky **LNED009** a **LNED010**. Příčný profil je v tomto území lichoběžníkový, středně zahloubený, bez šířkové variability a mosty s nízkou světlostí způsobují sníženou propustnost koryta. Břehy jsou vysypané kamenem a zatravněné.

Pramenná oblast **Křenovského potoka** po úsek **LKRE016** patří do I. třídy. Od tohoto úseku patří celý Křenovský potok do II. třídy. Zařazení do druhé třídy je způsobeno mírným zahloubením koryta a menší variabilitou šířek. Jediný úsek, který dosahuje na celém toku horšího stavu je úsek **LKRE027**, který patří do třetí třídy a to kvůli podobě břehové vegetace, která je tvořena houštinami.

Horní část toku **Zakšínského potoka** po úsek **LZAK005** patří do prvních dvou tříd. Oblast úseků **LZAK006 – LZAK012** patří do III. a IV. třídy. Zařazení je způsobeno parametry popisující příčný profil, zatímco břehová vegetace výsledek úseků nadlepšuje. Příčný profil je lichoběžníkový, zahloubený bez projevů eroze a s nepatrnou šířkovou členitostí. Úseky **LZAK013 – LZAK015** náleží do V. třídy. Parametry popisující příčný profil jsou stejné jako u předchozích úseků. Výsledek je zhoršen opevněním břehů kulatinou. Od úseku **LZAK015** patří téměř celý Zakšínský potok do VI. třídy. Tento stav je způsoben zhoršením břehové vegetace oproti předchozím úsekům. Břehová vegetace je zde tvořena pouze křovinami. Úsek **LZAK029** patří do sedmé třídy, protože na rozdíl od ostatních úseků je veden zástavbou břehová vegetace je tvořena pouze trávou a nejsou přítomny žádné další břehové struktury.

Na obr.č.56 je zobrazeno zastoupení jednotlivých tříd v celém povodí Liběchovky. První třída, která představuje přírodní podmínky tvoří 25 % délky hydrografické sítě. Druhá

třída tvoří 35 % délky všech toků. tyto oblasti lze charakterizovat střední šířkovou členitostí a břehová vegetace je místy tvořena rákosím či galeriovým pásem. Třetí třída, která tvoří 12 % délky hydrografické sítě, je reprezentovaná úseky se středně zahloubeným zhruba přírodním profilem s nepatrnou šířkovou variabilitou. Břehová vegetace je tvořena galeriovým pásem.



Obr. č. 56: Zastoupení jednotlivých ekologických stupňů při hodnocení Zóny břehu v povodí Liběchovky (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

Čtvrtá třída tvoří 8 % délky toků a může představovat dva typy toku. Jednak do páté třídy patří úseky, které mají erozní profil a břehová vegetace není přítomna z důvodu eroze a zároveň sem patří úseky se zahloubeným profilem tvaru „V“, bez šířkové variability, jejichž břehová vegetace je buď tvořena galeriovým pásem nebo rákosím. Do páté třídy patří úseky se zhruba přírodním, mělkým příčným profilem bez šířkové variability, jejichž břehová vegetace je na obou březích tvořena loukami či trávničky. Nebo sem patří úseky se zahloubeným profilem tvar „V“, jejichž jeden břeh je tvořen přírodním prorostem a druhý je tvořen loukami či trávničky. Úseky patřící do V. třídy zaujímají 6 % délky toků. Do VI. třídy patří 9 % hydrografické sítě. Jde o úseky se zahloubeným příčným profilem tvaru „V“, bez variability šířek. Břehová vegetace je tvořena obvykle galeriovým pásem nebo roztroušenou vegetací, ale oba břehy jsou opevněny kulatinou. Do VII. třídy patří 5 % hydrografické sítě a jde buď o zatrubněné úseky anebo o úseky s lichoběžníkovým velmi zahloubeným profilem bez šířkové variability. Břehová vegetace není přítomna z důvodu zastavění břehu.

5.4 Hodnocení zóny okolí vodního toku

Zóna okolí vodního toku je hodnocena na základě terénního mapování a leteckých snímků. Letecké snímky byly zakoupeny od firmy Geodis a pochází ze snímkování z let 2002 a 2003. Při terénním mapování byla hodnocena zóna okolí vodního toku pomocí tří

parametrů: využití ploch v nivě, širě doprovodných vegetačních pásů a ostatní struktury v okolí toku (odkopy, rybochody, komunikace, protipovodňová opatření atd.). Pravý a levý břeh se hodnotí odděleně.

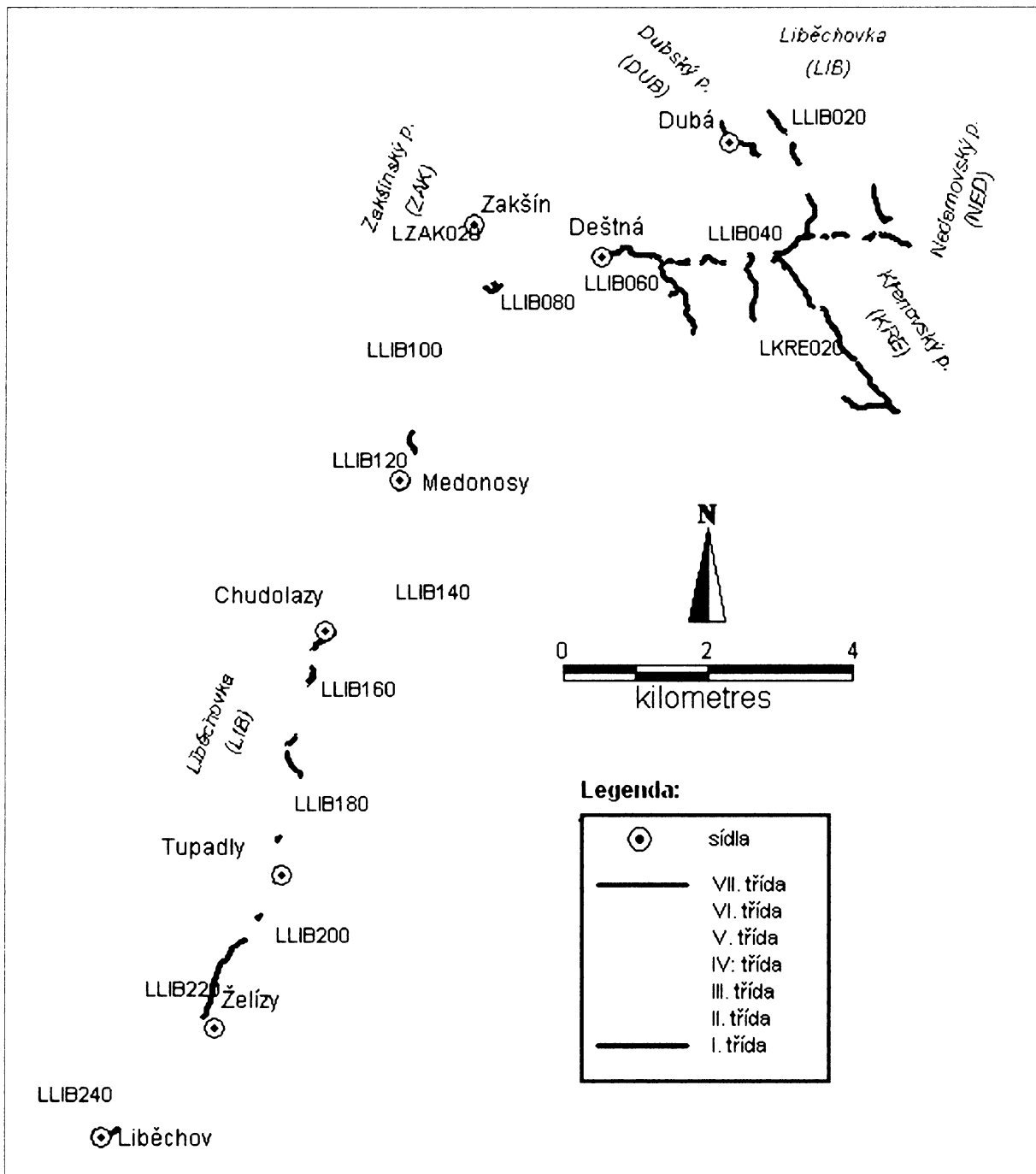
Vyhodnocení zóny okolí vodního toku je znázorněno na obr. č. 59. **Liběchovka** až po úsek **LLIB027** patří převážně do I. a II. třídy. V případě úseků **LLIB001 – LLIB002** je druhá třída způsobena nedostatečnou šíří DVP na pravém břehu. Úseky **LLIB003 – LLIB005** patří do IV. třídy kvůli přítomnosti komunikace na pravém, která způsobuje absenci DVP. Úseky **LLIB006 – LLIB014** patří do druhého stupně kvůli komunikaci v pravobřežní části nivy. Úsek **LLIB015** patří do VI. třídy díky převaze roztroušené zástavby v celé nivě a nepřítomnosti DVP. Úsek **LLIB018** náleží do II. třídy, protože v nivě převažuje travnatá plocha na obou stranách toku. Do V. třídy se zařadily úseky **LLIB023 – LLIB024**, neboť na pravém břehu zaujímá 10-50 % plochy roztroušená zástavba. Na obou březích je tok téměř zbaven DVP. Úseky **LLIB028 – LLIB029** mají na pravém břehu převahu roztroušené zástavby a DVP jsou široké pouze 2-5 m, takže tyto úseky jsou zařazeny do III. třídy. Zbylé úseky v oblasti **LLIB019 – LLIB040** patří do první třídy. V nivě převažují přírodní lesy, doprovodné vegetační pásy jsou širší než 20 m a nejsou přítomny žádná protipovodňová



Obr. č. 57: Liběchovka v úseku LLIB024 (V. třída)



Obr. č. 58: Liběchovka v úseku LLIB041 (IV. třída)



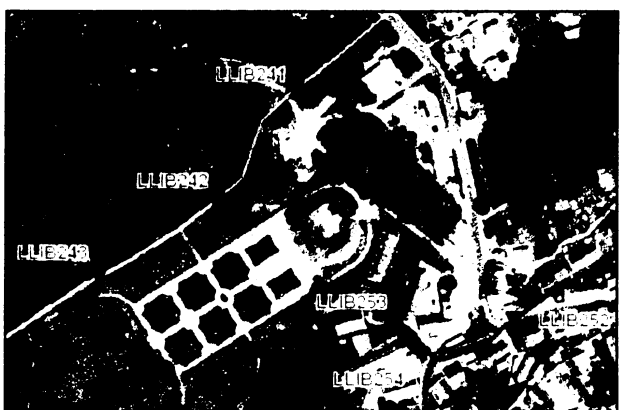
Obr. č. 59: Hodnocení zóny okolí toku metodou LAWA v povodí Liběchovky (zdroj dat: terénní mapování)

opatření. Úseky **LLIB041 – LLIB043** patří do IV. třídy, protože na pravém břehu převažuje roztroušená zástavba a díky ní je i širší DVP zúžena na 2 – 5 m. Následující část toku až po úsek **LLIB062** náleží z většiny do I. a II. třídy. Pouze úseky **LLIB045** a **LLIB049** patří do III. třídy, protože na jednom nebo na obou březích převažuje zatravnění. V úseku **LLIB049** jsou DVP na obou březích zúženy na 2-5 m. Úseky **LLIB063 – LLIB067** v obci Deštná patří do V. třídy. Na levém břehu převažuje roztroušená zástavba a na pravém zatravnění. DVP nejsou vyvinuty ani na jedné straně toku. Do šesté třídy náleží úseky **LLIB068 – LLIB077**, neboť

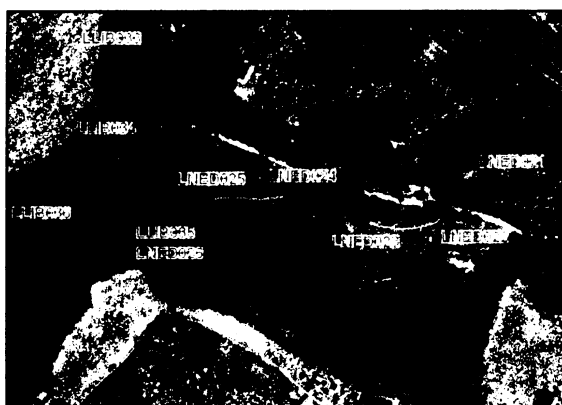
většinu nivy tvoří pole a DVP nejsou vyvinuty. Do IV. a V. třídy patří úseky **LLIB074 – LLIB077**. Levou část nivy zaujímá pole a pravá je zatravněna. Na levém břehu DVP nejsou a na pravém břehu jsou v požadované šířce kromě úseku **LLIB077**, kde jsou široké pouze 2-5 m. Díky DVP patří tento úsek do V. třídy. Území úseků **LLIB078 – LLIB084** patří kromě úseku **LLIB082** do I. až II. třídy. Úsek **LLIB082** patří do III. třídy, protože na pravém břehu převažuje roztroušená zástavba. Úseky **LLIB085 – LLIB101** patří převážně do III. až IV. třídy. Tyto úseky lze popsat zatravněním obou stran nivy a zúžením DVP na 2-5 m. Čtvrtý stupeň je zpravidla zapříčiněn blízkostí komunikace na pravém břehu. Úseky **LLIB94 a LLIB99 – LLIB101** patří do V. třídy, protože na levém břehu je roztroušená zástavba a DVP zde nejsou. Na pravém břehu zaujímá roztroušená zástavba pouze 10-50 % nivy. Úsek **LLIB093** patří do VI. třídy. Na obou březích jsou pole a nejsou vyvinuty DVP. Úseky **LLIB102 – LLIB123** patří většinou do II. třídy a mají zpravidla zatravněnou jednu stranu nivy a DVP na této straně jsou široké 2-5 m. Úseky **LLIB112 - LLIB115** náleží do I. třídy. Od Medonos po Chudolazy (**LLIB124 – LLIB150**) převažují úseky patřící do III. a IV. třídy. Úseky patřící do třetí třídy lze v této oblasti charakterizovat převažujícím zatravněním na obou stranách nivy a šířkou DVP 2-5 m. Čtvrtý stupeň je způsoben komunikací na pravém břehu. Úseky **LLIB143 – LLIB145** patří do VI. třídy, protože na přímo na levém břehu je komunikace, která tvoří většinu pravobřežní nivy. DVP v této oblasti nejsou vyvinuty. Do druhé třídy patří úseky **LLIB139 – LLIB140 a LLIB146 – LLIB147**. Charakteristika těchto úseků je totožná jako charakteristika úseků **LLIB102 – LLIB112**. Mezi Chudolazy a Želízky (**LLIB151 – LLIB216**) převažují úseky náležící do I. a II. třídy. Pouze úsek **LLIB156** patří do V. třídy, protože v nivě převažuje zatravnění a plocha DVP je využívána. Úseky **LLIB161 – LLIB162** patří do IV. třídy kvůli komunikaci na levém břehu a zatravnění nivy. Úseky **LLIB192 a LLIB193** v obci Tupadly patří do VI. třídy, protože většina nivy je zastavěna a DVP neexistují. Úseky **LLIB194 – LLIB197** patří do III. třídy, protože zahrady zaujímají 10-50 % plochy nivy. Hodnocení okolí toku v Liběchově je značně různorodé. Do II. třídy patří úseky **LLIB237 – LLIB239**. Levá část nivy je z většiny zatravněna a pravou tvoří zahrady. DVP existují v šířce větší než 20 m. Do III. a IV. třídy patří úseky **LLIB217 – LLIB218, LLIB222 – LLIB227, LLIB232, LLIB 249 - LLIB250, LLIB241 – LLIB242 a LLIB245**. Úseky patřící do III. třídy mají obvykle DVP široké 2-5 m a niva je na obou stranách zatravněna. Do čtvrté třídy patří úseky, které mají zpravidla jednu polovinu nivy zastavěnou. Do V. třídy náleží úseky **LLIB219, LLIB228 – LLIB236, LLIB243 – LLIB244, LLIB246 – LLIB248 a LLIB255 – LLIB257**. Pátou třídu lze charakterizovat převahou zatravnění v nivě a absencí DVP nebo roztroušenou zástavbou v nivě a DVP širokými 2-5 m. Úseky **LLIB220 –**

LLIB221 a **LLIB240** náleží do VI. třídy. V nivě ve všech třech úsecích převažuje roztroušená zástavba a plocha v DVP je zastavěna. Do VII. třídy patří oblast **LLIB251 – LLIB254**, protože k charakteristikám předešlé třídy přibudou komunikace na obou stranách toku.

Prvních osm úseků **Dubského potoka** je zatrubněných a jsou tedy zařazeny do VII. třídy. Úseky **LDUB009 – LDUB010** a **LDUB014** patří do V. třídy a lze je charakterizovat roztroušenou zástavbou v nivě a DVP širokými 2-5 m. Oblast **LDUB011 až LDUB013** patří do VI. třídy protože v nivě převažuje roztroušená zástavba a plocha DVP je využívána. Roztroušená zástavba v levobřežní části nivy způsobuje zařazení úseků **LDUB015** a **LDUB016** do III. třídy. Poslední dva úseky Dubského potoka patří do II. třídy.



Obr.č.60: Okolí Liběchovky v Liběchově



Obr.č.61: Soutok Liběchovky a Nedamovského p.

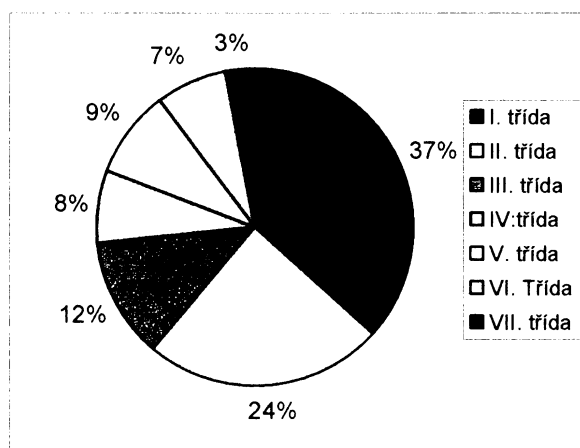
Nedamovský potok patří celý z hlediska hodnocení okolí vodního toku do I. a II. třídy. Pouze úseky **LNED009** a **LNED010** patří do VI. třídy, protože většinu nivy tvoří roztroušená zástavba a na levém břehu je komunikace.

Křenovský potok patří až na úsek **LKRE017** celý do I. a II. třídy. Úsek **LKRE017** náleží do III. třídy kvůli zatravnění pravobřežní části nivy a užších DVP.

Pramenná oblast **Zakšínského potoka** po úsek **ZAK015** patří celá do II. třídy, protože pravobřežní část nivy je zatravněná a DVP mají šíři jen 2-5 m. Úseky **LZAK020 – LZAK024** náleží do III. třídy. Tuto oblast lze charakterizovat zatravněním jedné strany nivy a neexistencí DVP na téže straně toku. Do V. třídy patří úseky **LZAK025 – LZAK027**. V těchto úsecích převažuje zatravnění obou stran nivy a plocha v DVP je využívána. Nejhorší VI. třída se nachází na úsecích **LZAK016 – LZAK019** a **LZAK028 – LZAK030**. Tyto úseky se liší od úseků patřících do V. třídy využitím ploch v nivě, kde převažuje roztroušená zástavba.

Nejvíce zastoupenou třídou je první, která tvoří 37 % délky hydrografické sítě. V nivě převažují přírodní lesy, doprovodné vegetační pásy jsou širší než 20 m a nejsou přítomny žádná protipovodňová opatření. II. třída zaujímá 24 % délky toků. Tyto úseky mají zpravidla

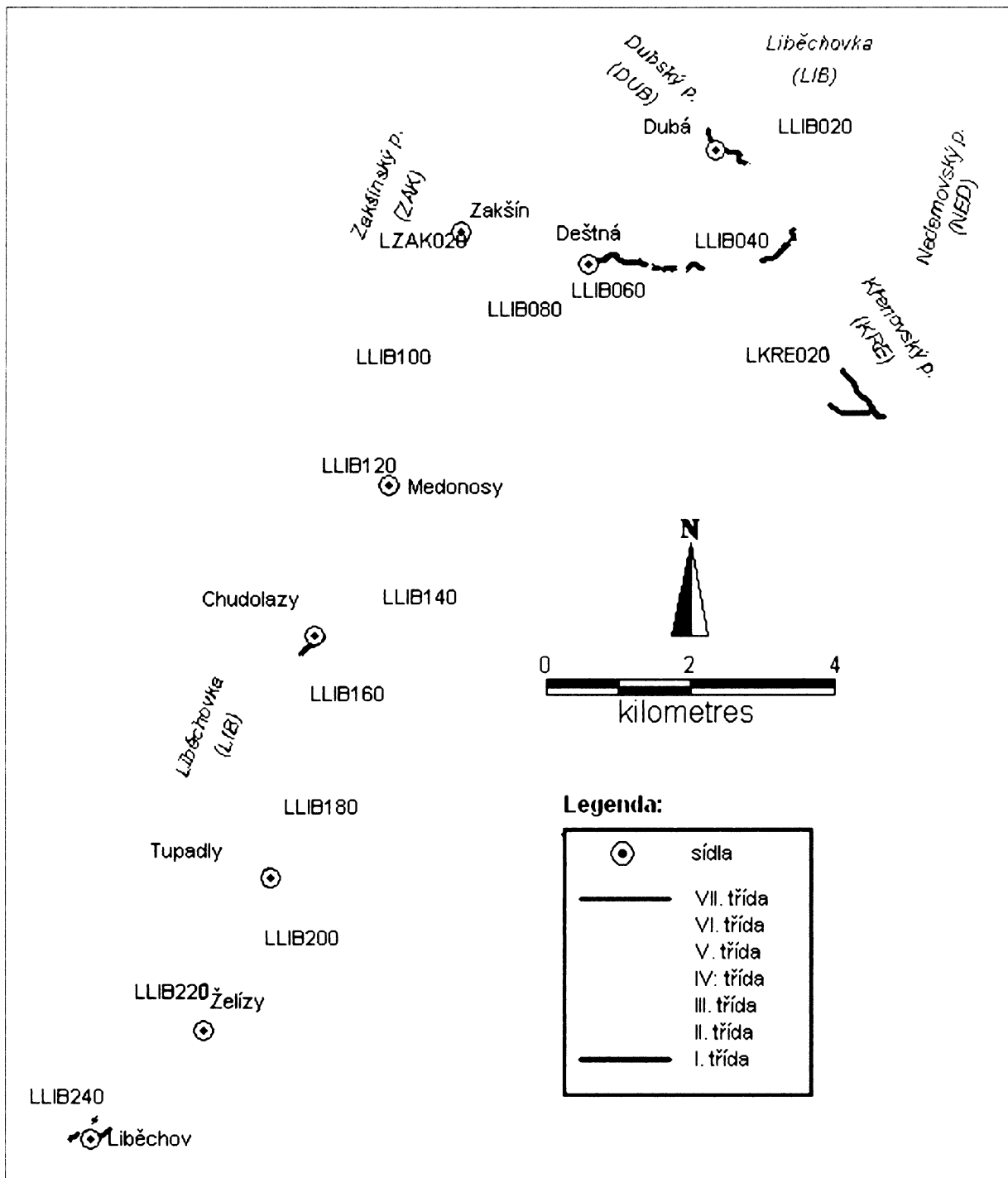
zatravněnou jednu stranu nivy a DVP na této straně jsou široké 2-5 m. S 12 % je třetí nejvíce zastoupenou třídou třída III. Úseky patřící do třetí třídy lze v této oblasti charakterizovat převažujícím zatravněním na obou stranách nivy a šířkou DVP 2-5 m. Výjimečně může být zatravněna pouze jedna část nivy, ale v tomto případě jsou DVP ještě více omezeny. IV. třída zaujímá 8 % délky hydrografické sítě. Čtvrtá třída se od třetí liší přítomností komunikace na jedné straně toku nebo na jedné straně nivy převažuje roztroušená zástavba. A DVP mají zhruba dostatečnou šířku. Mírně větší podíl má s 9 % V. třída. Pátou třídu lze charakterizovat převahou zatravnění v nivě a absencí DVP nebo roztroušenou zástavbou v nivě a DVP širokými 2-5 m. Méně je již zastoupená VI. třída, která zaujímá 7 % hydrografické sítě. Šestá třída se může nacházet jednak v zemědělské krajině, kde většinu nivy na obou stranách tvoří pole a DVP nejsou vyvinuty a jednak se může nacházet ve městě, kde v nivě převažuje roztroušená zástavba a plocha v DVP je zastavěna. Do nejhorší VII. třídy patří 3 % všech toků a jde zejména o zatravněné úseky na Dubském potoce a o úseky Liběchově. Většina nivy je zastavěna, tok je bez DVP a na obou stranách je blízko komunikace.



Obr. č. 62: Zastoupení jednotlivých ekomorfologických tříd při hodnocení zóny břehu v povodí Liběchovky (zdroj dat: terénní mapování)

5.4 Hodnocení celkového ekomorfologického stavu vodního toku

Celkový ekomorfologický stav vodního toku se určí zprůměrováním jednotlivých zón: koryta, břehu a okolí vodního toku. Vyhodnocení celkového ekomorfologického stavu je znázorněno na obr. č. 63.



Obr. č.63: Hodnocení ekologického stavu vodních toků v povodí Liběchovky (zdroj dat: terénní mapování)

V pramenné části **Liběchovky** (**LLIB001 – LLIB027**) mírně převažuje II. třída. Zařazení těchto úseků do druhé třídy je podmíněno zejména parametry hodnotící zónu koryta. Koryto lze charakterizovat jako silně obloukové se střední variabilitou hloubek, substrátu dna a proudění. Do III. třídy patří úseky **LLIB016 - LLIB018**, což je opět zapříčiněno parametry hodnotícími stav koryta, které je silně obloukovité bez ostrůvků a zachyceného dřeva. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je střední. Úseky **LLIB003 – LLIB005** a **LLIB019 – LLIB022** náleží do IV. třídy. V úsecích **LLIB003 – LLIB005** vede podél Liběchovky

komunikace. Koryto je slabě obloukovité s pouhými náznaky podélných a příčných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je střední. Příčný profil je zahloubený tvaru „V“ s konstantní šířkou. Pravý břeh je kvůli přítomnosti silnice opevněn a nejsou zde vyvinuty DVP. Úseky **LLIB019 – LLIB022** patří do IV. třídy, protože koryto je přímočaré bez podélných a příčných lavic. Variabilita hloubek, proudění a substrátu je nepatrná. Příčný profil je umělý s konstantní šířkou. Oblast úseků **LLIB023 – LLIB024** patří do V. třídy, protože je vázaná na osídlenou oblast pod VN Malý mlýnek. Koryto je silně obloukovité, bez lavic s nepatrnou diverzitou hloubek, proudění a substrátu. Břehová vegetace je tvořena roztroušenou vegetací a trávou. Úsek **LLIB015** patří do VI. třídy, kvůli chatám na obou stranách nivy. Oblast **LLIB028 – LLIB062** patří z většiny do I. a II. třídy. Do druhé třídy patří úseky zejména díky zhoršeným parametrům hodnotícím stav koryta, které je napřímené a bez lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je střední. **LLIB049** patří do III. třídy a to zejména díky modifikovanému korytu a zatravněné nivě. Úseky **LLIB028 – LLIB029** a **LLIB041 – LLIB043** patří do IV. třídy. Koryto je v těchto oblastech napřímeno, bez příčných



Obr.č.64: Úsek LLIB028 (IV. třída)

a podélných lavic. Diverzita hloubek a proudění je nepatrná a diverzita substrátu dna je střední. Šířková členitost toku je označena jako nepatrná a na jedné straně nivy zpravidla převažuje roztroušená zástavba. V úsecích **LLIB063 – LLIB077** protéká Liběchovka intenzivně využívaným územím a patří tak do IV. – VI. třídy. V celé oblasti je koryto přímočaré, bez příčných a podélných lavic. Proudění a hloubky nejsou variabilní a diverzita substrátu je nepatrná. Profil je zahloubený, lichoběžníkový bez variability šířek.

Břehy jsou opevněné kulatinou. Do IV. třídy patří úseky **LLIB074 – LLIB076** s **LLIB064**, protože pravá část nivy je zatravněna a má vyvinuté DVP. Do V. třídy patří úseky **LLIB063 a LLIB077**. Do VI. třídy patří oblast **LLIB065 – LLIB073**. Většina nivy po obou stranách je tvořena polem a DVP mají podobu galeriových pásů. Mezi Zkašínem a Medonosy patří úseky **LLI078 – LLIB079, LLIB082, LLIB084, LLIB088 – LLIB089** a **LLIB108 – LLIB114** do II. třídy. Tyto úseky mají napřímené koryto s náznaky příčných a podélných lavic. Diverzita proudění a substrátu dna je střední a variabilita hloubek je nepatrná. Do III. třídy patří úseky **LLIB80 – LLIB081, LLIB085 – LLIB087** a **LLIB102 – LLIB107**. Na jedné straně nivy v těchto úsecích zpravidla převažuje zatravnění a DVP mají šířku 2-5 m. V korytě nejsou na rozdíl od II. třídy přítomny žádné další struktury. Do čtvrté

třídy náleží úseky **LLIB090 – LLIB092** a **LLIB095 – LLIB101**. Tyto úseky se od předešlých liší roztroušenou zástavbou, která převažuje alespoň v jedné části nivy a obvykle se v blízkosti toku vyskytuje i komunikace Mezi Medonosy a Chudolazy (**LLIB115 – LLIB156**) převládá III. třída. Koryto je slabě až středně obloukovité s několika podélnými lavicemi a



Obr.č.65: Úsek LLIB094 (VI. třída)

náznaky příčných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je střední. Příčný profil je přírodě blízký, málo až středně zahloubený. Šířková variabilita toku je střední. Břehová vegetace je tvořena galeriovým pásem. Niva je obvykle na obou stranách zatravněna a DVP mají na obou březích šířku 2-5 m. Úseky **LLIB151 – LLIB155** patří do I. třídy. Do IV. třídy patří úseky **LLIB141 – LLIB142** a **LLIB148 – LLIB150**. Koryto je v této oblasti napřímené s náznaky podélných a příčných lavic. Příčný profil je lichoběžníkový, středně zahloubený a bez šířkové členitosti. Břehová vegetace je tvořena galeriovým pásem a na březích jsou pouhé náznaky dalších struktur (popadané stromy atd.). DVP jsou široké 2-5 m a alespoň jedna strana nivy je tvořena zahradami nebo roztroušenou zástavbou. Do páté třídy patří úsek Liběchovky v Medonosích (**LLIB124 – LLIB127**). Do VI. třídy patří úseky **LLIB143 – LLIB145** a **LLIB156**. Charakteristiky koryta a břehů jsou stejné jako u předchozí kategorie, rozdíl je ve využití nivy kde na jedné straně převažuje roztroušená zástavba a plocha DVP je využívána. V oblasti mezi Chudolazy a Želízy (**LLIB158 – LLIB219**) převažuje II. a III. třída. Do druhé třídy patří úseky **LLIB169 – LLIB170**, **LLIB172 – LLIB177**, **LLIB186**, **LLIB198 – LLIB200** a **LLIB204 – LLIB216**. Zařazení těchto úseků do druhého stupně je zapříčiněno horšími hodnotami parametrů hodnotící koryto. Koryto lze popsat jako slabě obloukovité s několika podélnými a bez příčných lavic. Do II. třídy patří úseky **LLIB158 – LLIB160**, **LLIB163 – LLIB168**, **LLIB171**, **LLIB178 – LLIB185**, **LLIB187 – LLIB191**, **LLIB197** a **LLIB201 – LLIB203**. Třetí třídu lze popsat slabě obloukovým korytem, variabilita proudění, hloubek a substrátu je střední. Místy může dojít i ke zhoršení parametrů hodnotících břeh, když se koryto více zahloubí. Do IV. třídy patří úseky **LLIB194 – LLIB196** a **LLIB217 – LLIB219**. Koryto je zde napřímené s náznaky podélných a bez příčných lavic. 10-50 % jedné strany nivy je tvořeno roztroušenou zástavbou a DVP mají 2-5 m. Do V. třídy patří úseky **LLIB161 – LLIB162**, kde je tok napřímen, bez podélných a příčných lavic. Profil je lichoběžníkový, velmi hluboký a bez

šířkové členitosti. Břehová vegetace je tvořena galeriovým pásem. Levá strana nivy je tvořena roztroušenou zástavbou a blízkosti toku se nachází komunikace. Úsek **LLIB193** v obci Tupadly patří do VI. třídy. Charakteristika úseku je stejná jako u předešlého úseku jen zástavba převažuje na obou stranách nivy a plocha v DVP je využívána. V obci Liběchov převažuje V. třída (úseky **LLIB222 – LLIB223, LLIB228 – LLIB236, LLIB245 a LLIB246 – LLIB249**). Tyto úseky lze charakterizovat napřímeným korytem, bez příčných a podélných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je nepatrná. Příčný profil je umělý, lichoběžníkový, středně zahlobený s nepatrnou variabilitou šířek. Břehová vegetace je zpravidla tvořena galeriovým pásem. Jedna strana nivy je obyčejně zazeleněna a ve



druhé dominuje roztroušená zástavba. Plocha v DVP je zpravidla využívána. Úseky **LLIB220 – LLIB221** náleží do VI. třídy a od předchozích úseků se liší využitím půdy v nivě, kde převažuje zástavba a rovněž břehová vegetace dosahuje horších výsledků, protože je zpravidla tvořena nesouvislými křovinami. Nejhůře dopadly úseky **LLIB240, LLIB243 – LLIB244 a LLIB251**

Obr. č. 66.: Úsek **LLIB230** (V. třída)

– **LLIB254**. Tok je v těchto úsecích přímočarý, bez podélných a příčných lavic a dalších struktur. Proudění, hloubky a substrát nejsou variabilní. Příčný profil je umělý, lichoběžníkového tvaru, silně zahlobený a bez břehové vegetace. Břehy jsou tvořeny betonovou zdí. V nivě na obou stranách dominuje zástavba, DVP nejsou vyvinuty a v blízkosti toku se nachází dopravní stavby.

Prvních osm úseků **Dubského potoka (LDUB001 – LDUB008)** patří do sedmé třídy, protože je tok při průchodu Dubou zatravněn. Do VI. třídy patří úseky **LDUB009 a LDUB011 – LDUB013**. Jde o úseky přímočaré, bez podélných a příčných lavic. Diverzita proudění je střední a variabilita hloubek a substrátu je nepatrná. Profil je umělý, lichoběžníkového tvaru a se zanedbatelnou variabilitou šířek. Břehová vegetace je tvořena zatravněním a břehy jsou opevněny kamenem. V nivě převažuje zástavba. Úsek **LDUB010** patří do V. třídy, protože jsou zde náznaky příčných a podélných lavic a břehová vegetace je tvořena galeriovým pásem. Do IV. třídy patří úseky **LDUB014 – LDUB016**. Koryto je v tomto úseku napřímené, přírodního charakteru a mírně zahlobené. Nejlépe dopadly poslední dva úseky **LDUB017 – LDUB018**, ve kterých je již více vyvinutá břehová a doprovodná vegetace a patří tedy do III. třídy.

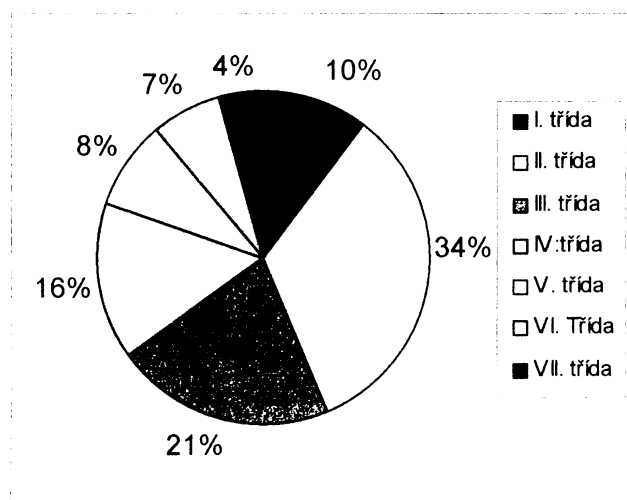
Nedamovský potok patří z většiny do II. třídy. Do druhé třídy patří úseky zejména díky zhoršeným parametrům hodnotícím stav koryta, které je napřímené a bez lavic. Úseky **LNED019 –LNED020, LNED023 a LNED025** patří do III. třídy. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je v těchto úsecích střední a zároveň DVP jsou vyvinuty pouze v šířce 2-5 m. Do VI. třídy patří úseky **LNED009 a LNED010**. Koryto je v těchto úsecích přímočaré, bez příčných a podélných lavic. Variabilita substrátu je velká, hloubky nejsou variabilní a proudění je variabilní středně. Příčný profil je lichoběžníkový, středně zahloubený, břehová vegetace je tvořena trávou a břehy jsou zpevněny kamenem.

Většina **Křenovského potoka** patří do I. a II. třídy. Pouze úseky **LKRE017 a LKRE027** patří do III. třídy a to kvůli zatrávnění pravé části nivy a zároveň omezené břehové vegetaci. V případě úseku **LKRE027** jde navíc o napřímené koryto.

Pramenné úseky **Zakšínského potoka (LZAK001 – LZAK004)** patří do II. třídy. Do III. třídy patří úseky **LZAK005, LZAK008 a LZAK031**. Koryto je zde slabě obloukovité s pouhými náznaky příčných a podélných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je střední. Příčný profil je zhruba přírodní, nezahloubený a variabilita šířek je střední. Do IV. třídy patří úseky **LZAK006 – LZAK007, LZAK009 – LZAK015 a LZAK020 – LZAK023**. Koryto je v těchto místech přímočaré, s náznaky podélných a příčných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je nepatrná. Příčný profil je lichoběžníkový, zahloubený s nepatrnou variabilitou šířek. Břehová vegetace je zpravidla na jednom břehu tvořena nepůvodním lesem a břeh je opevněn kulatinou. Do V. třídy náleží úseky **LZAK025 – LZAK027**. Oproti předešlým úsekům je zhoršena břehová vegetace, která je tvořena pouze roztroušenými křovinami. V nivě převažuje na obou březích zatrávnění a půda DVP je využívána. Do VI. třídy patří úseky **LZAK016 – LZAK019 a LZAK028 – LZAK030**. Koryto je přímočaré, s náznaky podélných a příčných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je nepatrná. Příčný profil je lichoběžníkový, zahloubený s nepatrnou variabilitou šířek. Břeh je opevněn kulatinou a břehová vegetace je tvořena zejména trávou. V nivě převažují zastavěné plochy.

Na obr. č.67 je znázorněno zastoupení jednotlivých tříd v celém povodí Liběchovky. 10 % hydrografické sítě náleží do I. třídy a je tedy v přirozeném stavu. Nejvíce je zastoupena II. třída s 34 % hydrografické sítě. Zařazení těchto úseků do druhé třídy je podmíněno zejména parametry hodnotící zónu koryta. Koryto lze charakterizovat jako silně obloukové se střední variabilitou hloubek, substrátu dna a proudění. Druhá nejvíce zastoupená třída je III. s 21 %, což je opět zapříčiněno parametry hodnotícími stav koryta, které je silně obloukovité bez ostrůvků a zachyceného dřeva. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je střední. Do IV.

třída náleží 16 % délky toků. Koryto je zde napřímené s náznaky podélných a bez příčných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je nepatrná. 10-50 % jedné strany nivy je tvořeno roztroušenou zástavbou a DVP mají 2-5 m. Pátá třída zaujímá 8 % toků v povodí.

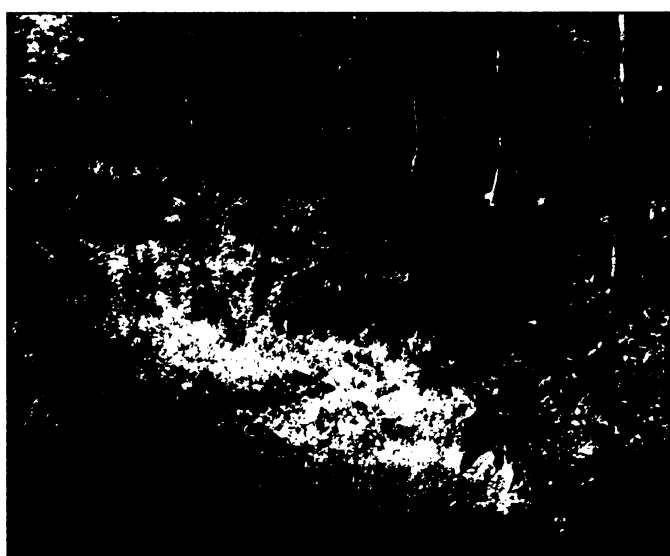


Obr. č. 67: Zastoupení jednotlivých ekologických stupňů při hodnocení toků v povodí Liběchovky

Tyto úseky lze charakterizovat napřímeným korytem, bez příčných a podélných lavic. Variabilita proudění, hloubek a substrátu je nepatrná. Příčný profil je umělý, lichoběžníkový, středně zahloubený s nepatrnou variabilitou šířek. Břehová vegetace je zpravidla tvořena galeriovým pásem. Jedna strana nivy je obvykle zazeleněna a ve druhé dominuje roztroušená zástavba. Plocha v DVP je zpravidla využívána. Do VI. třídy patří 7 % toků, od předchozích úseků se liší využitím půdy v nivě, kde převažuje zástavba a rovněž břehová vegetace dosahuje horších výsledků, protože je zpravidla tvořena nesouvislými křovinami. Nejhorší VII. třída tvoří 4 % hydrografické sítě a jde buď o úseky zatrubněné nebo jde o toky protékající skrz města. Tok je v těchto úsecích přímočarý, bez podélných a příčných lavic a dalších struktur. Proudění, hloubky a substrát nejsou variabilní. Příčný profil je umělý, lichoběžníkového tvaru, silně zahloubený a bez břehové vegetace. Břehy jsou tvořeny betonovou zdí. V nivě na obou stranách dominuje zástavba, DVP nejsou vyvinuty a v blízkosti toku se nachází dopravní stavby.

6. Mapování metodou Rapid Bioassessment Protocols

Mapování pomocí metody Rapid Bioassessment Protocol bylo provedeno rovněž na shodné délce 42 km toků v povodí Liběchovky. Původní americká metodika doporučuje mapovat pouze na několika vybraných místech v celém povodí, která mají být vybrána na základě reprezentativnosti a dostupnosti. V případě povodí Liběchovky bylo vymapováno celé povodí v délkově heterogeních úsecích směrem od pramene po ústí. Členění úseků je shodné s vymezením úseků pomocí metody EcoRivHab z důvodu vzájemné srovnatelnosti výsledků. Údaje o jednotlivých úsecích a jejich vymezení jsou znázorněny na obr. 13 a 14 a bližší údaje jsou v kapitole 4.1.



Obr. č.68: Referenční úsek KRE001

Metoda RBP hodnotí mapované úseky vzhledem k předem definovanému referenčnímu stavu, kde panují potenciálně přirozené podmínky. Jako referenční úsek pro povodí Liběchovky byla vybrána pramenná oblast Křenovského potoka, konkrétně úseky KRE001 a KRE002. Úsek KRE001 je zobrazen na obr.č.68. V metodice je uvedeno několik způsobů matematického vyhodnocení, které

může rozdělit výsledky mapování do různého počtu skupin. Proto je nutné uvést, jak bylo mapování matematicky vyhodnoceno. Pro referenční úseky KRE001 a KRE002 bylo stanoveno skóre 174. Pro ostatní úseky se počítaly procentuální hodnoty výsledků mapování vzhledem k referenčním úsekům. Úseky jsou podle procentuálních hodnot rozděleny do čtyř kategorií (viz obr.č.69)

Procentuální podobnost s referenčním stavem (%)	Kvalita habitatu	Barva
>76	Optimal (I. stupeň)	modrá
51 - 75	Suboptimal (II. stupeň)	zelená
26-50	Marginal (III. stupeň)	žlutá
<25	Poor (IV. stupeň)	červená

Obr. č.69: Kategorie hodnocení habitatu metodou RBP

K hodnocení stavu habitatu pomocí metody RBP je použito deset parametrů, které nabývají hodnot od 0 do 20, kde dvacet představuje optimální stav. Prvních sedm parametrů hodnotí stav koryta. Dva jsou věnovány břehu – jeho stabilitě a vegetaci. Poslední hodnotí doprovodné vegetační pásy. Metoda nijak parametry nerozděluje, takže hodnotí tok jako celek bez bližšího rozdělení na jednotlivé zóny.

Vyhodnocení toků v povodí Liběchovky metodou RBP je znázorněno na obr. č. 72. Pramenná oblast Liběchovky patří převážně do prvního jakostního stupně – *optimal*. Úsek **LIB002** patří do druhého stupně kvůli přítomnosti komunikace na pravém břehu. Úseky **LIB004**, **LIB005** a **LIB008** patří do druhého stupně a úsek **LIB006** náleží třetímu stupni. Horší stav na všech těchto úsecích je podmíněn přítomností zástavby v nivě, staršími úpravami koryta a malou vodní nádrží Malý mlýnek, kolem které je koryto vedeno (viz obr.



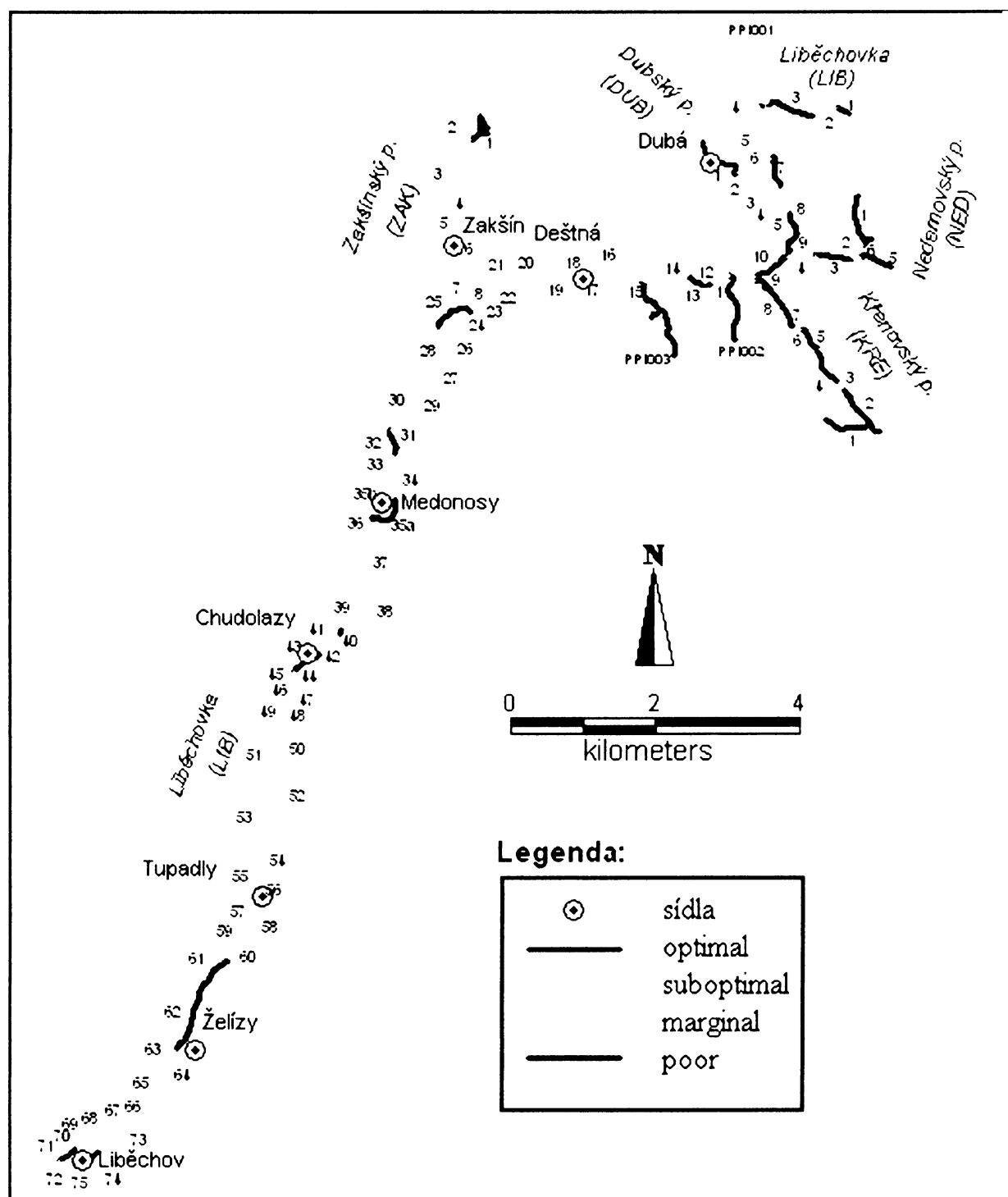
Obr. č. 70: VN Malý mlýnek



Obr. č. 71: Koryto Liběchovky v úseku LIB005

č. 70). V úsecích **LIB009** – **LIB017** patří Liběchovka do prvního až druhého kvalitativního stupně. Nad Rozprechtickým rybníkem (úseky **LIB008** – **LIB010**) převažuje první stupeň. Naopak pod ním až na úsek **LIB012** náleží všechny úseky (**LIB011** – **LIB017**) do stupně druhého. To je způsobeno zemědělským využitím nivy v minulosti. V současné době tvoří nivu kulturní louky. V celém úseku bylo v minulosti koryto svedeno na okraj nivy a zahloubeno, což je patrné i v současnosti. V úsecích **LIB018** – **LIB023** je Liběchovka regulována a prochází zemědělsky intenzivně využívaným územím. Celá oblast patří do třetího stupně. Koryto je v této oblasti napříměno, zahloubeno, břehy jsou opevněny kulatinou a nejsou zde přítomny doprovodné vegetační pásy. Zemědělské plochy okolo toku jsou rovněž od poloviny osmdesátých let odvodněny. Následující úsek **LIB024** náleží do druhé třídy díky nestabilitě obou břehů, na kterých je patrná eroze. Ta by mohla být způsobena umístěním úseku pod úseky, kde je Liběchovka regulována a dochází zde tedy ke zvyšování rychlosti

proudění. Na středním a dolním toku patří většina úseků to druhého jakostního stupně – *suboptimal*. Tento stav je dán zejména nižšími hodnotami a tedy i horším stavem u parametrů hodnotících břehovou vegetaci, doprovodné vegetační pásy, zakřivení koryta a doprovodných vegetačních pásů a větší zákrutovosti koryta. Úsek **LIB027** je úplně napřímen a opevněn, takže náleží do třetího stupně – *marginal*. Úseky **LIB040**, **LIB043** a **LIB044** jsou součástí prvního jakostního stupně



Obr. č. 72: Vyhodnocení kvality habitatu metodou RBP v povodí Liběchovky (Zdroj dat: terénní mapování)

zejména kvůli lépe vyvinutým doprovodným vegetačním pásům a větší zakřivenosti koryta. U obce Chudolazy patří Liběchovka do třetí třídy, konkrétně jde o úseky **LIB045**, **LIB048** a **LIB049**. Tento stav je podmíněn málo vyvinutými vegetačními pásy a napřímením koryta. Do třetí třídy patří rovněž úseky **LIB056** a **LIB059**. V úseku **LIB056** prochází Liběchovka

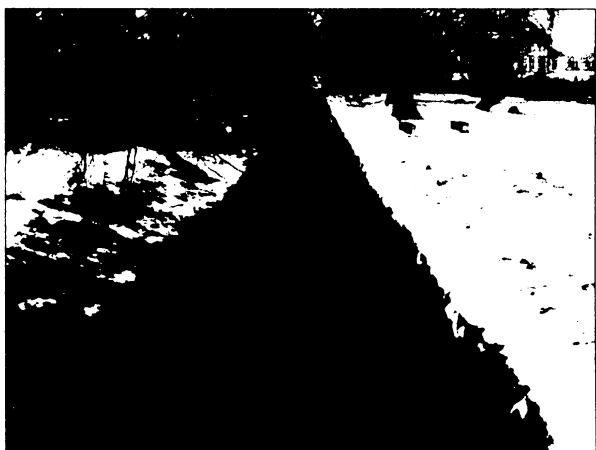


Obr. č.73: Liběchovka v úseku LIB056 (III.stupeň)



Obr. č.74: Boční eroze v úseku LIB059 (III. stupeň)

osídlenou částí obce Tupadly a v úseku **LIB059** je třetí stupeň zapříčiněn nestabilitou břehů. Úseky **LIB061** a **LIB062** dosahují jedněch z nejlepších hodnot z celého povodí. Kolem toku jsou plně vyvinuty doprovodné vegetační pásy a tok není nijak viditelně morfologicky ovlivněn. Celá oblast je součástí přírodní rezervace. V úsecích **LIB069**, **LIB070** a **LIB072** patří Liběchovka do třetího kvalitativního stupně. V těchto úsecích vede tok obcí Liběchov a je zahlouben a napřímen. Nejhorší stav na toku Liběchovky je zaznamenán v úsecích **LIB071** a **LIB074**. V obou úsecích je Liběchovka vedena betonovým napřímeným korytem (viz obr. č.75 a č.76).

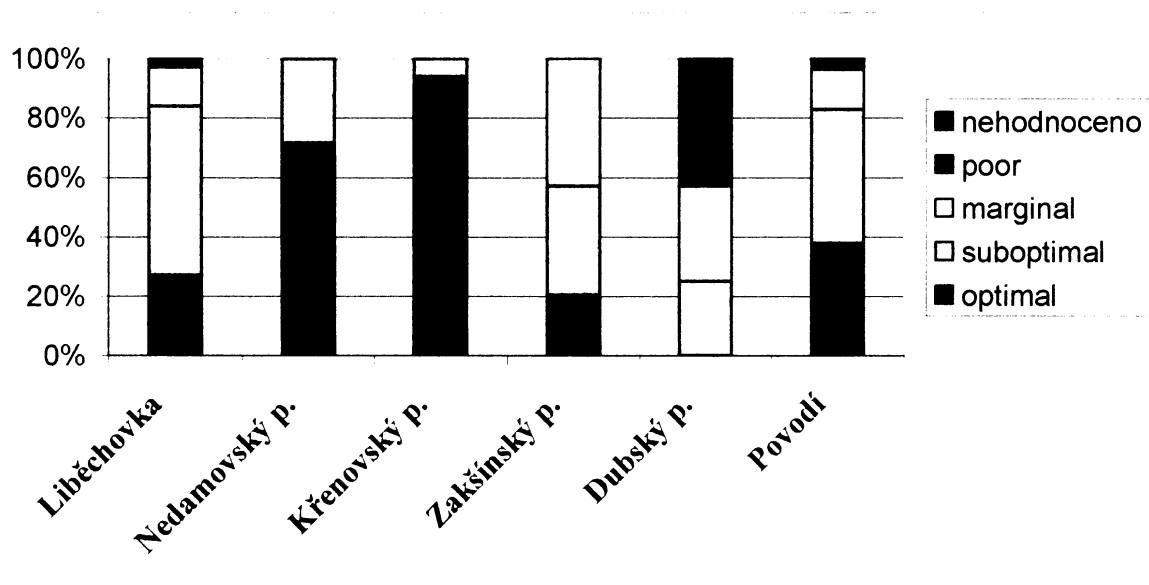


Obr. č.75.: Koryto Liběchovky v úseku LIB071 (IV. stupeň)



Obr. č.76: Koryto Liběchovky v úseku LIB074 (IV. stupeň)

Při celkovém hodnocení na hlavním toku Liběchovky převládá s 57,0 % druhý kvalitativní stupeň – *suboptimal*. Zastoupení jednotlivých kvalitativních stupňů je zobrazeno na obr. č.77. Tento stav je podmíněn zejména neúplně vyvinutými vegetačními pásy, narovnáním koryta a nedostatečným střídáním tůní a peřejí. Variabilita tůní je celkově nejhorší parametr v celém povodí. Na všech tocích je obecně nedostatečná variabilita hloubek. Druhý stupeň je zastoupen zejména na středním a dolním toku. První stupeň, který zaujímá 27,0 %, je zastoupen zejména na horním toku a v přírodní rezervaci Želízy. Třetí stupeň je vázán především na zemědělsky využívanou nivu v oblasti Deštná-Zakšín a na osídlené oblasti Chudolaz, Tupadel a Liběchova. Nejhorší čtvrtý stupeň je zastoupen pouze na vybetonovaných částech koryta v Liběchově, kde nejsou vyvinuty DVP, koryto je napřimé a nejsou v něm přítomny makrohabitaty.



Obr. č.77: Zastoupení jednotlivých stupňů při mapování metodou RBP v povodí Liběchovky (Zdroj: terénní map.)

Úsek **DUB001**, který je celý zatrubněn a prochází Dubou patří do čtvrtého kvalitativního stupně. Úseky **DUB002** a **DUB003** náleží do stupně třetího, protože je zde tok napřimý, zbaven okolní vegetace a částečně opevněn. Poslední dva úseky patří do druhého stupně díky vyvinutějším vegetačním pásům, méně naddimenzovanému korytu a jeho větší zakřivenosti. Procentuální zastoupení jednotlivých kvalitativních stupňů je zaznamenáno na obr.č.77.

Pramenná oblast Nedamovského potoka (úseky **NED001** a **NED005**) patří do prvního stupně. Druhý a šestý úsek (**NED002** a **NED006**) patří do stupně druhého, protože je tok napřimý a je zde nízká variabilita tůní. Čtvrtý (**NED004**) úsek patří také do druhého stupně

kvůli využití nivy na pravém břehu, a tedy nedostatečnému vyvinutí doprovodných vegetačních pásů. Zastoupení jednotlivých kvalitativních stupňů je zobrazeno na obr. č. 77.

Křenovský potok patří až na úseky **KRE003** a **KRE006** celý do prvního kvalitativního stupně. První dva úseky jsou brány jako referenční pro celé povodí. Úseky **KRE003** a **KRE006** tvoří pouze šest procent délky Křenovského potoka a patří do stupně *suboptimal*. U obou úseků jsou z důvodu využívání půdy okolo toku omezeny doprovodné vegetační pásy.

Na Zakšínském potoce převládá s 42,5 % třetí kvalitativní stupeň – *poor*. Niva Zakšínského potoka je využívána jako pastvina pro zemědělská zvířata. Tok je zde sveden na okraj, zahlouben a opevněn kulatinou. Rovněž doprovodné vegetační pásy nejsou plně vyvinuty. Pramenná oblast tvoří 20,2 % délky toku a patří do prvního stupně. V úsecích **ZAK002**, **ZAK003**, **ZAK005** a **ZAK008** jsou lépe vyvinuté vegetační pásy, což způsobuje jejich zařazení do druhého stupně, který tvoří 37,3 % délky toku (viz obr. č. 77)

V celkovém vyhodnocení stavu hydrografické sítě v povodí Liběchovky převládá druhý kvalitativní stupeň – *suboptimal*. Tento stupeň celkově zaujímá 45,2 % délky všech toků. Převládá na Liběchovce od Rozprechtického rybníka po Deštnou (**LIB011** – **LIB017**) a pak na středním a dolním toku (od Zakšína po ústí). Druhý nejvíce zastoupený stupeň je *optimal*. Tvoří 37,7 % toku a je vázán na horní tok Liběchovky. Do prvního stupně patří téměř celý Křenovský potok, úseky **PRI002** a **PRI003** a část Liběchovky v Želízech (**LIB061** a **LIB062**). Do třetího stupně, který zaujímá 13,4 % celkové hydrografické sítě, patří značná část Zakšínského potoka, úseky Liběchovky mezi Deštnou a Zakšínem a úseky, které prochází obydlenými oblastmi. Do nejhoršího stupně (*poor*) náleží pouze 3,4 % vodních toků, první úsek Dubského potoka, který je zatrubněn a dva úseky (**LIB071** a **LIB074**) Liběchovky v Liběchově, kde je tok veden betonovým korytem.

Z pohledu jednotlivých parametrů dosahují toky v povodí Liběchovky nejhorších výsledků ve variabilitě tůní. Průměrná hodnota tohoto parametrů v celém povodí je 2,9 z dvacetibodové škály. Tento stav může být zapříčiněn vyrovnanými sklonovými poměry v povodí. Velmi nízké hodnocení variability tůní je i v referenčních úsecích **KRE001** a **KRE002**. Druhý nejhorší parametr je zakřivení koryta s průměrnou hodnotou 5,5. Hodnot parametrů okolo deseti dosahují parametry popisující vegetaci břehů a doprovodné vegetační pásy. Dvacetibodová hodnotící škála se jeví jako mírně subjektivizující z hlediska jejího následného rozčlenění do čtyř stupňů, po pěti hodnotách. Tyto hodnoty v rámci stupňů nejsou již blíže charakterizovány a jde tedy o rozhodnutí mapujícího, kterou k danému úseku přiřadí.

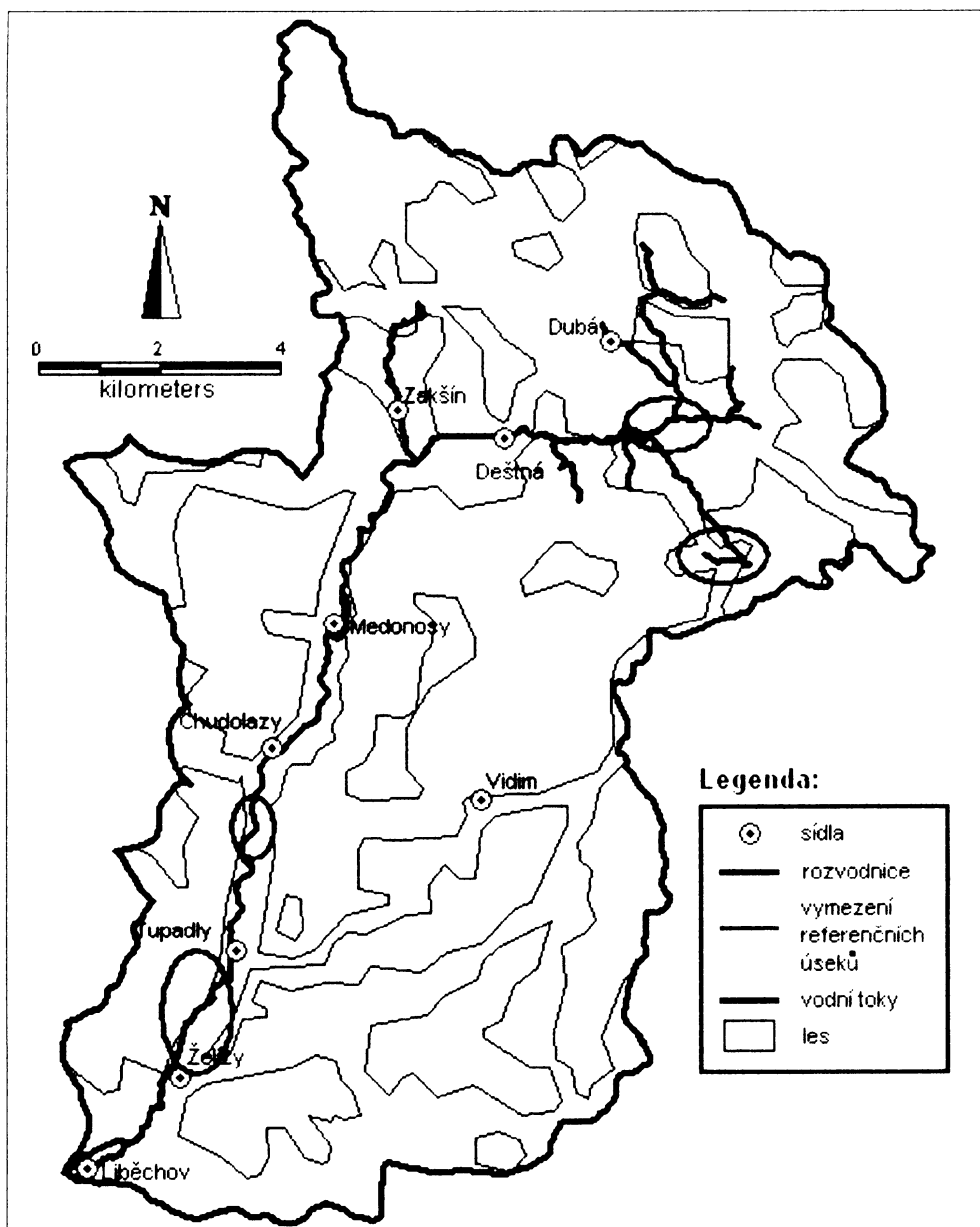
7. Referenční úseky použité pro mapování ekologického stavu vodních toků v povodí Liběchovky

Tato kapitola se zabývá vymezením referenčních úseků, které byly shodně použity při jednotlivých mapováních. Referenční úseky jsou lokalizovány, popsány a fotograficky dokumentovány tak, aby bylo zřejmé, jaké podmínky je možné v povodí Liběchovky považovat za potenciálně přirozené.

Pojem referenčních podmínek vychází ze směrnice evropského parlamentu 2000/60/ES. V této směrnici je uvedeno, že pro každý útvar povrchové vody musí být stanoveny typově specifické hydromorfologické a fyzikálně chemické podmínky, jež představují hodnoty hydromorfologických a fyzikálně chemických kvalitativních složek specifikovaných pro velmi dobrý ekologický stav daného typu útvaru podzemní vody (WFD 2000).

Pro tuto práci byly stanoveny čtyři lokality, kde panují přírodní podmínky. Tyto lokality byly brány jako vzor při posuzování ekologického stavu na ostatních úsecích v povodí. Dvě lokality představují stoprocentně přírodní podmínky a druhé dvě jsou ukázkou přírodních podmínek v místech, které byly v dávné minulosti člověkem ovlivněny. Následně ale území přestalo být využíváno a bylo ponecháno zcela přírodnímu vývoji, takže došlo k obnovení přírodě blízkého stavu.

Lokality s referenčními podmínkami jsou znázorněny na obr. č.78. První se nachází v pramenné oblasti Křenovského potoka (úseky **KRE001** a **KRE002**). Tato oblast nebyla člověkem nikdy výrazně přeměněna, takže se zde nachází nejméně ovlivněné území v povodí. Druhou referenční oblastí jsou mokřady mezi Rozprechtickým a Černým rybníkem (úsek **LIB010**). Tato oblast není příliš přístupná, takže z pohledu parametrů hodnotící stav koryta je detailní popis ne zcela možný. Oblast slouží jako referenční úsek z pohledu stavu DVP. Třetí oblast se nachází pod obcí Chudolazy (úseky **LIB051** a **LIB052**), v místech, kde se Liběchovka vzdalí od komunikace a je zde prostor pro vývoj doprovodné vegetace. Tato oblast byla v minulosti zemědělsky využívána a představuje tedy ukázkou zlepšených podmínek, po ponechání oblasti přírodnímu vývoji. Posledním referenčním územím je tok Liběchovky v přírodní rezervaci „Mokřady dolní Liběchovky“ v Želízech (**LIB068**). I v této oblasti bylo koryto v minulosti přeloženo, ale v současné době se samostatně navrátilo do původní trasy.



Obr. č.78: Lokalizace referenčních oblastí v povodí Liběchovky (zdroj dat: ZABAGED 1:10 000)

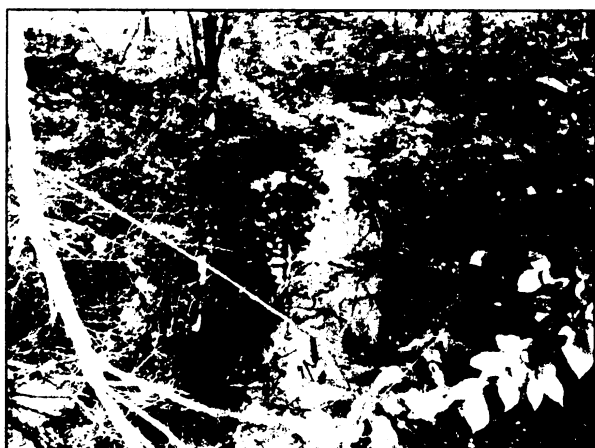
Popis referenčních úseků jednotlivými metodami je zobrazen na obr.č.79. V případě metody LAWA jsou použity úseky, které jsou nejbližše popisovaným úsekům **KRE001**, **LIB051** a **LIB062**. Koryto meandruje nebo má zákrutový charakter. Na Křenovském potoce a na Liběchovce pod Černým rybníkem dochází k větvení toku a překládání koryta. Koryto je buď v rovině s nivou nebo je jen mírně zahlobené (do 30cm). Jeho šířka je variabilní a jsou zřetelné nánosy sedimentů, mělčiny a akumulární tvary. V korytě nejsou kromě drobných přirozených přítomny žádné stupně. Dochází k častému střídání brodů a hlubších částí díky čemuž je proudění diversifikované. Dno i břehy jsou bez úprav a v korytě je velké množství úkrytů pro organismy. Břehová vegetace je tvořena přirozeným porostem, který je představován mokřadní vegetací nebo potenciálně přirozeným stromovým a keřovým patrem.

V korytě nejsou umístěny žádné umělé objekty, které by mohly ovlivnit průběh povodňové vlny. Ukázky koryta z některých lokalit jsou na obr. č.80 a č.81.

EcoRivHab				LAWA			
	KRE001	LIB051	LIB062		LKRE001	LLIB172	LLIB216
1.1 typ říčního údolí	N	N	N	Gewassertyp	S	S	S
1.2 stupeň zakřivení	1	3	1		2	4	2
1.3 charakter a tvar koryta	1	1	1		1	5	1
1.4 zahloubení	1	3	1		1	3	3
1.5 propojení s pod. vodou	1	1	1		1	4	2
2.1 typ úpravy	1	1	1		-	-	-
2.2 přft. eroz. a akuml. tvarů	1	1	3		-	-	-
2.3 charakter proudění	1	3	3		-	-	-
2.4 variabilita hloubek	1	3	3		1	7	5
2.5 chara-kter odtoku	1	3	3		2	5	4
3.1 typ profilu	1	2	2		2	5	4
3.2 střední hloubka	M	S	S	3.1 Profil typ	1	2	1
3.3 variabilita šířek	1	3	1	3.2 Profiltiefe	1	2	1
3.4 dimenzování koryta	1	3	1	3.3 Breitenerosion	1	1	1
4.1 typ substrátu	PI	PI	PI	3.4 Breitenvarianz	1	4	4
4.2 úprava dna	1	1	1	3.5 Durchlasse	-	-	-
4.3 mikrohabitaty	1	1	3		Schlick	Schlick	Schlick
5.1 vegetace břehů	1	1	1		-	-	-
5.2 struktura vegetace	1	1	1		4	5	4
5.3 technické úpravy břehů	1	1	1		1	2	2
5.4 pohyblivost břehů	1	1	1	5.1 Uferbewuchs	1	1	1
7.1 přítomnost DVP	1	1	1	5.2 Uferverbau	-	-	-
7.2 vegetace DVP	1	1	1	5.3 Besondere Uferstrukturen	1	2	1
7.3 využití ploch DVP	1	1	1	6.1 Flachennutzung	1	1	1
8.1 využití údolní nivy	1	1	1	6.2 Gewässerrandstreifen	1	1	1
8.2 protipov. opatření	1	1	1	6.3 Sonstige Umfeldstrukturen	-	-	-
8.3 retenční nivy	1	1	1				

RBP			
	KRE001	LIB051	LIB062
1.Epifaunal Substrate/Available Cover	20	13	16
2.Pool Substrate Characterization	20	8	10
3.Pool Variability	3	2	5
4.Sediment Deposition	18	16	18
5.Channel Flow Status	20	8	19
6.Channel Alternation	20	13	19
7. Channel Sinuosity	16	8	10
8. Bank Stability	20	12	20
9. Bank Vegetative Protection	20	4	20
10. Riparian Vegetative Zone Width	17	18	20

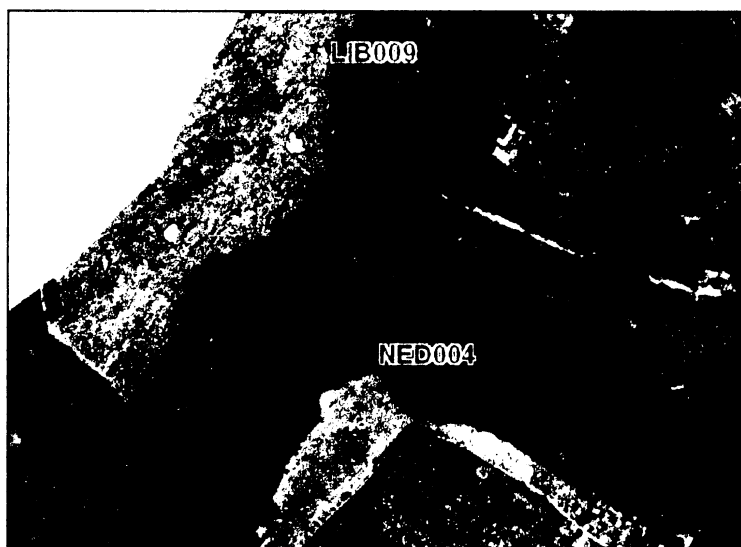
Obr. č. 79: Popis referenčních úseků pomocí metod EcoRivHab , LAWA a RBP



Öbr.č.80: Koryto Křenovského potoka (KRE002)

Öbr.č.81: Koryto Liběchovky pod Chudolazy (LIB051)

Doprovodné vegetační pásy jsou v těchto místech vyvinuty a jejich struktura není až na výjimky pozměněna. Pouze v oblasti pod Chudolazy je doprovodný vegetační pás na pravém břehu tvořen jehličnatým lesem. Šířka DVP je větší než požadovaná dle různých metodik (10-25 m). Ve využití nivy převládají přirozené lesy či plochy ležící ladem. Ukázky využití nivy v referenčních oblastech jsou na obr. č.82 a č.83.



Öbr.č.82: Využití nivy nad Rozprechtickým ryb. v úseku LIB010 (modře tok Liběchovky)

Öbr.č.83: Využití nivy v Želízech v úseku LIB068 (modře tok Liběchovky)

8. Vyhodnocení ekomorfologického stavu na základě mapování a porovnání jednotlivých metod

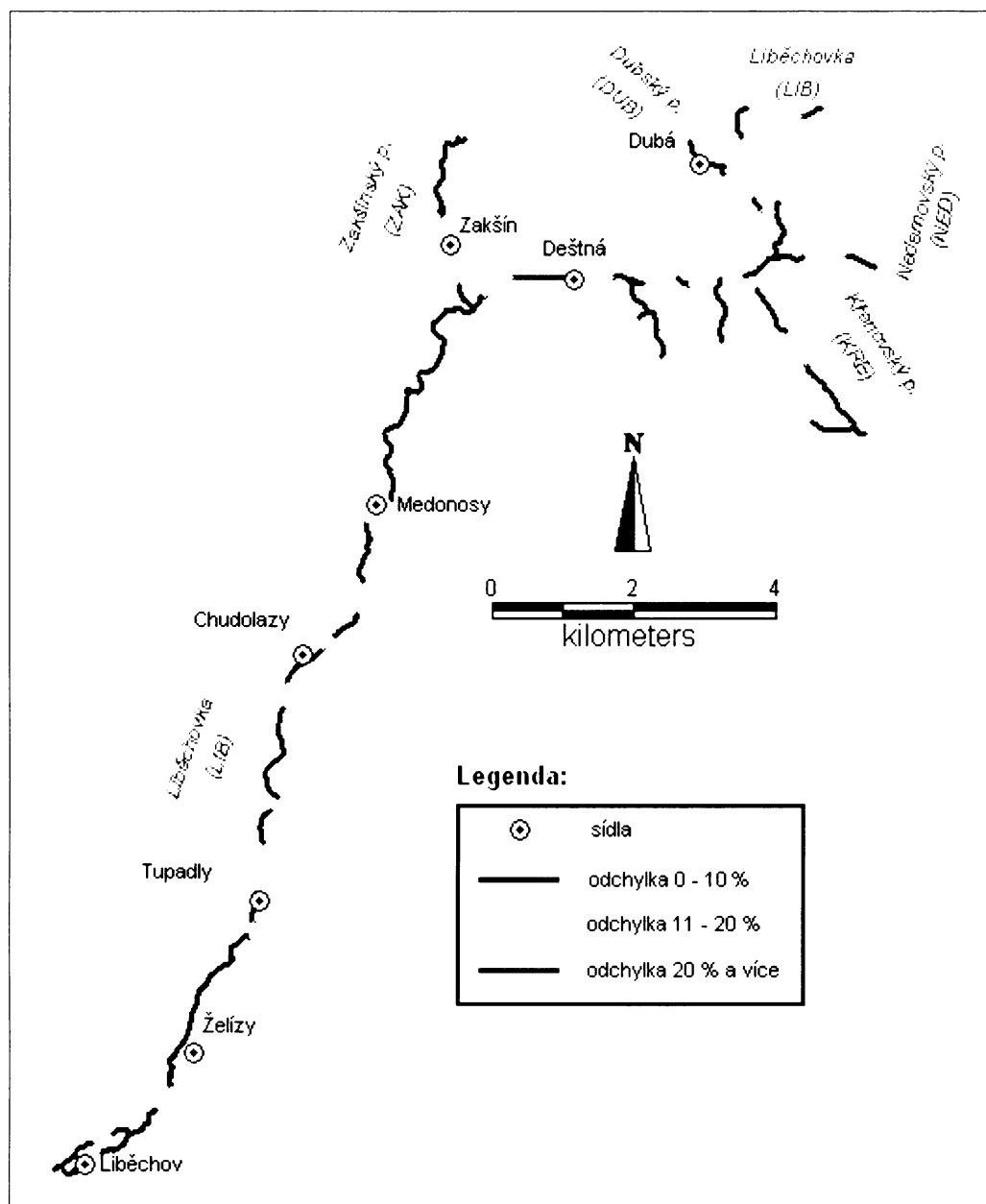
V této kapitole je celkově vyhodnocen ekohydrologický stav vodních toků v povodí Liběchovky. Zároveň je vyhodnoceno mapování třemi použitými metodami a rozdíly mezi nimi. Srovnání metod EcoRivHab a River Bioassessment Protocol je poměrně jednoduše proveditelné, protože bylo mapováno ve stejných úsecích. Propojení těchto metod s metodou LAWA je obtížnější z důvodu odlišných délek úseků a rozdílného počtu stupňů v hodnotící stupnici.

Způsobem hodnocení jsou si metody poměrně podobné. Vždy se vyhodnocuje stav vodního toku na základě daného počtu parametrů. Pro tyto parametry je stanoveno skóre, které se při vyhodnocování celkového ekomorfologického stavu podle jednotlivých zón zprůměruje. Ovšem počet parametrů, rozpětí hodnotících stupnic, charakter sledovaných úseků a klíč k určování celkového stavu se již u jednotlivých metod liší. Základní rozdíly mezi jednotlivými metodami jsou znázorněny na obr. č.84.

	EcoRivHab	Rapid Bioassessment Protocol	LAWA
počet parametrů	32	10	25
hodnocené zóny	3	1	3
délka úseků	heterogenní	heterogenní	homogenní
počet úseků v povodí Liběchovky	106	106	393
hodnotící stupnice	5 bodu	20 bodu	7 bodu
výsledný počet tříd	5	4	7
hodnocení kvality vody	ano	ano	ne
hodnocení bioty	ano	ano	ne

Obr.č.84: Charakteristika jednotlivých metod (Barbour 1999, Matoušková 2005, LAWA 1999)

Při hledání způsobu jak vzájemně metody porovnat, se jako největší problém ukázala odlišná délka a vymezení úseků. Metody EcoRivHab a Rapid Bioassessment Protocol (dále RBP) hodnotí vodní toky v délkově heterogenních úsecích. Pro mapování těmito metodami byly použity shodně vymezené úseky, takže porovnání výsledků je možné matematickou kalkulací. Ale porovnání těchto dvou metod s metodou LAWA, která používá homogenní stometrové úseky, je matematicky složitější a méně přesné. Při porovnávání metody EcoRivHab s metodou LAWA došlo ke sloučení některých tříd výsledného hodnocení. Jde konkrétně o I. a II. třídu, které jsou spojeny a pro potřeby porovnání metod odpovídají

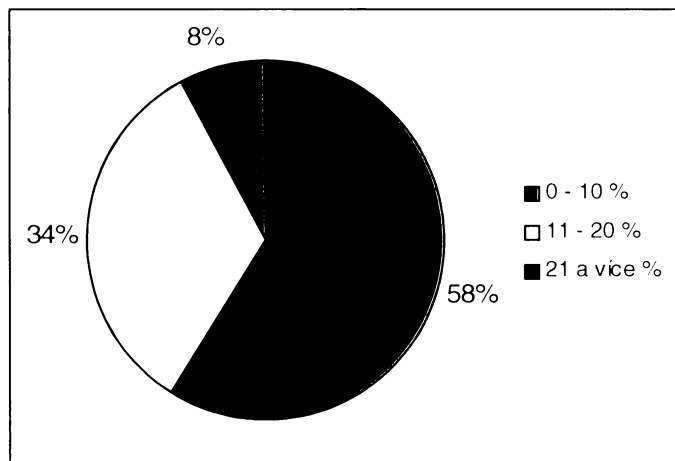


Obr.č.85: Vzájemné odchylky metod EcoRivHab a RBP v procentuálních rozdílech hodnot daného úseku od nejlepšího dosaženého stavu (Zdroj dat: terénní mapování)

I. třídě EcoRivHab a o VI. a VII. třídu, které odpovídají V. třídě EcoRivHab. Toto sloučení tříd se používá i pro převod tříd LAWA na stupně ekologické stability podle WFD. První dvě metody jsou tedy navzájem porovnány matematicky a s metodou LAWA je metoda EcoRivHab porovnána pouze na základě map vyhodnocení celkového ekomorfoloického stavu, kde je LAWA již převedena na pětistupňovou hodnotící stupnici. Způsobem hodnocení jsou si naopak podobné metody EcoRivHab a LAWA, jejichž parametry jsou celkově vyvážené, neboť hodnocení je rozděleno do tří zón. Metoda RBP nemá parametry rozčleněny do zón a mapuje stav vodních toků pomocí deseti parametrů. Dva z těchto parametrů se

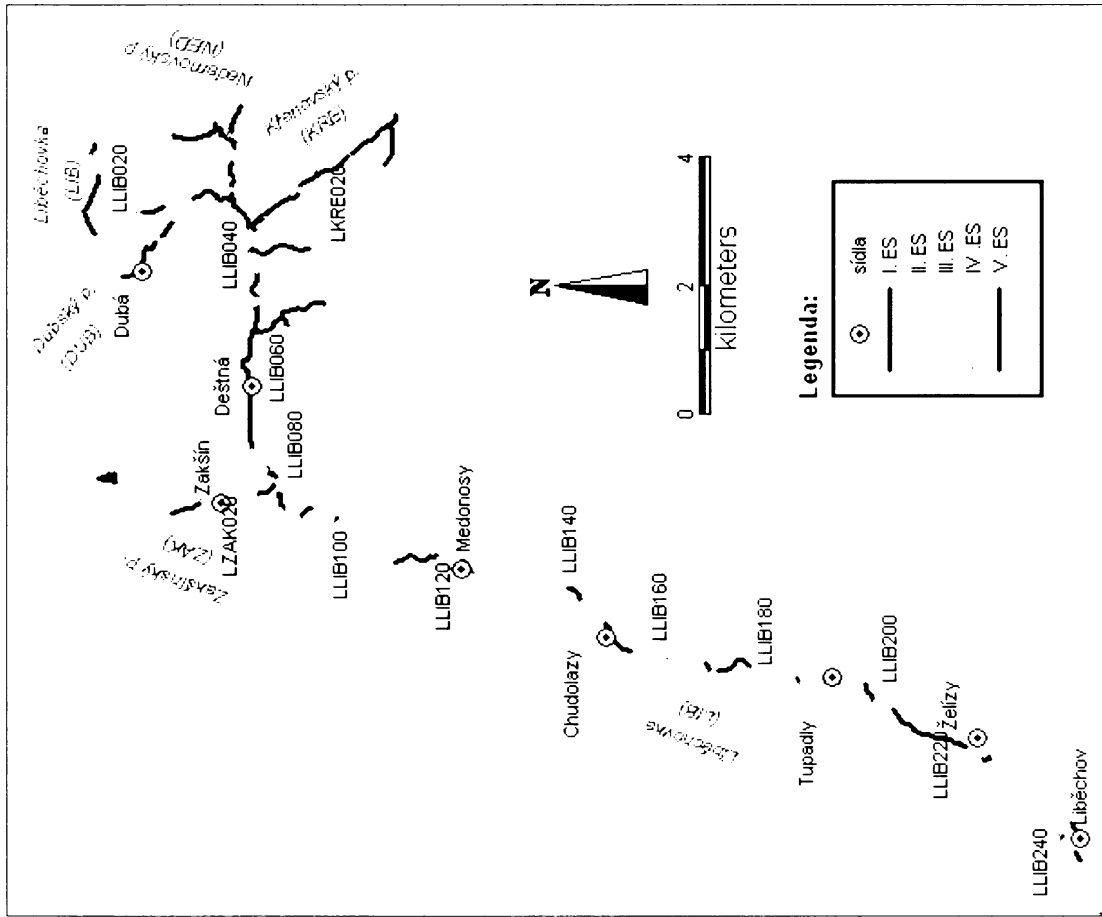
zabývají hodnocením tůní, což na tocích s malým počtem tůní (jako Liběchovka) hodnocení poněkud zkresluje.

Srovnávací analýza metod EcoRivHab a RBP je zobrazena na obr. č.85. Výpočet vychází z matematického přepočítání procentuálních odchylek hodnot jednotlivých úseků od nejlepšího dosaženého stavu (úsek **KRE001**). Následně byly dvě série odchylek, každá za jednu metodu, od sebe odečteny a výsledek byl znázorněn do mapy. To umožňuje prostorově porovnat velikost rozdílného hodnocení obou metod. V mapě byly odchylky rozděleny do tří kategorií (0-10 %, 11-20 % a 20 % a více), které byly barevně odlišeny. Odchylka 0 – 10 % je uvažována jako zanedbatelná a v tomto případě je rozdíl mezi oběma metodami brán jako vyhovující. Do této kategorie spadá celkem 63 úseků z celkových 106, což představuje 58 % délky hydrografické sítě. Rozložení úseků s odchylkou 11 – 20 % ovšem není nijak pravidelné. Tyto úseky se nekonzcentrují ani v osídlených oblastech ani v neovlivněném

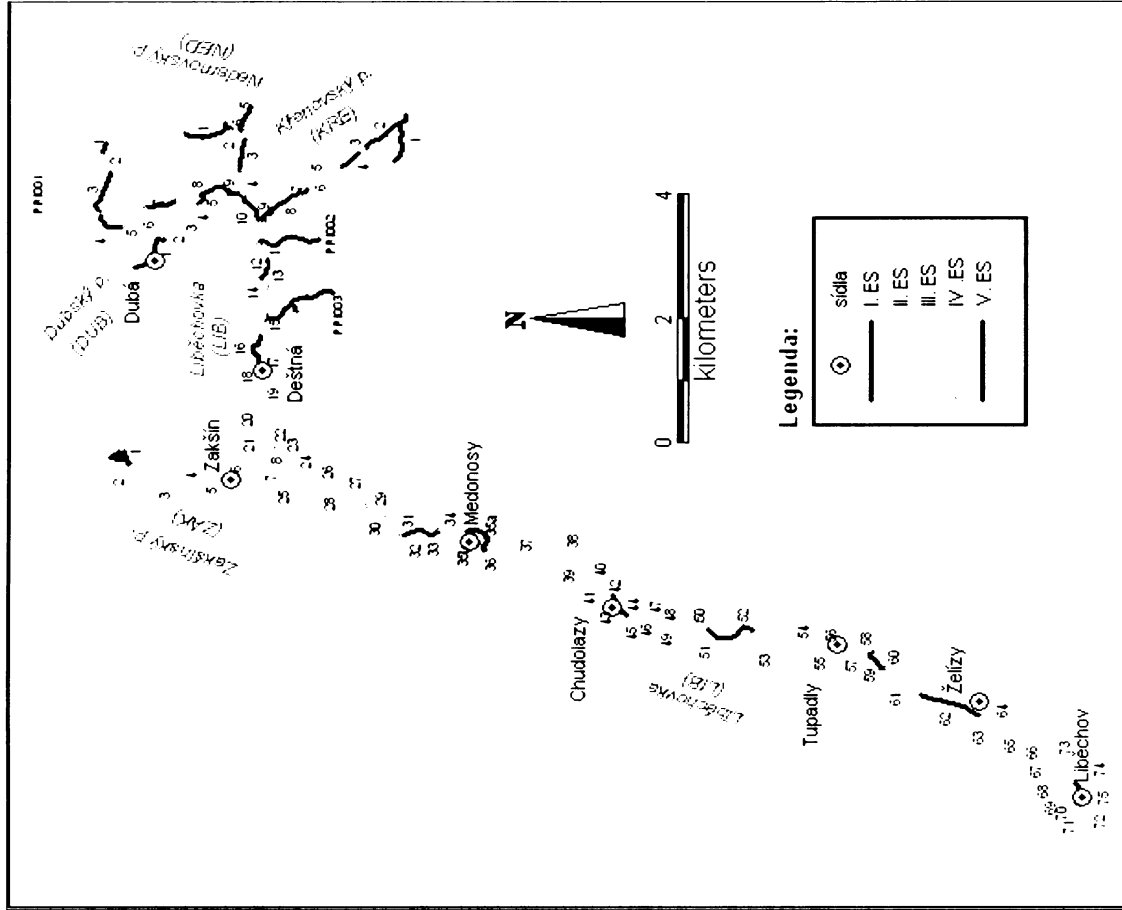


Obr.č.86: Podíl úseku s danými odchylkami od referenčního stavu

prostředí. Nápadná je jejich koncentrace na horním toku Liběchovky, ale nejsou vázány na úseky stejného ekologického stupně. Vyskytují se jak na nemodifikovaném Křenovském či Nedamovském potoce, tak na středním toku Zakšínského a Dubského potoka. Stejně nepravidelné rozložení těchto úseků je i na dolním toku Liběchovky, ale zde je úseků patřících do této kategorie daleko méně. Celkově sem patří 34 úseků, které tvoří 34 % délek všech toků. V nejméně příznivé skupině s odchylkou mezi oběma metodami větší než 20 % se nachází 9 úseků. Tyto úseky jsou nápadně koncentrovány mezi obce Chudolazy a Tupadly. To může být způsobeno přírodním stavem daných úseků, které byly ale dříve člověkem modifikovány. Takže větší rozdíl v hodnocení dvěma metodami by mohl být způsoben různou citlivostí metod na úseky, které byly v minulosti upraveny, ale v současné době jsou ponechány přirozenému vývoji.



Obr.č.88:Ekologický stav v povodí Liběchovky hodnocen metodou LAWA



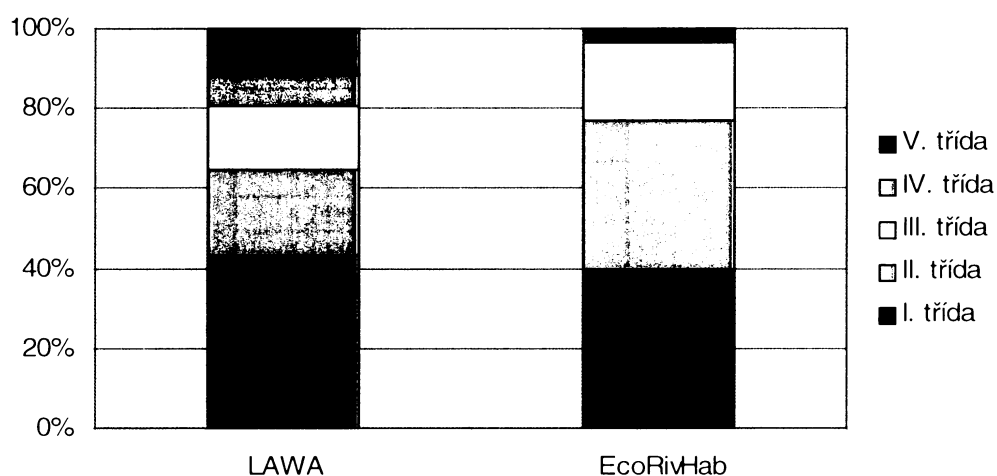
Obr.č.87:Ekologický stav v povodí Liběchovky hodnocen metodou EcoRiv-Hab

Při celkovém srovnání vychází mapování ekomorfologického stavu hydrografické sítě metodou EcoRivHab o trochu lépe než mapování metodou RBP. Tento fakt je ale získaný z porovnávání procentuálních odchylek za jednotlivé úseky od nejlepšího dosaženého stavu. Takže při vyhodnocení ekologického stavu, kdy je rozmezí jednotlivých ekologických stupňů rozdílné, může způsobit odlišnosti v zařazení do jednotlivých kategorií. Porovnání odchylek bylo ale při srovnání metod použito z důvodu odlišného počtu výsledných tříd, což znemožňuje jejich přímé srovnání.

Na obr. č.87 a č.88 je zobrazeno vyhodnocení celkového ekomorfologického stavu metodami EcoRivHab a LAWA. Metoda LAWA byla pro potřeby porovnání převedena na stupnici o pěti stupních. Zastoupení jednotlivých stupňů je zobrazeno na obr. č. 89.

Na horním toku Liběchovky po Černý rybník se úseky neliší víc než o jednu třídu. Pouze krátký úsek **LLIB015** patří podle LAWy do páté třídy a podle EcoRivHab do třídy první. Tato odlišnost je způsobena malou délkou úseku (antropogenně ovlivněná část má 60m a tedy při hodnocení metodikou LAWA představuje většinu úseku) v metodice LAWA a tedy k většímu zvýraznění míry antropogenního ovlivnění. Rozdíl lze také přičíst chybě při mapování metodikou EcoRivHab, kdy měl být tento krátký úsek vymezen samostatně. V tomto případě by jistě patřil alespoň do třetího stupně. Jak na Nedamovském tak na Dubském potoce se opět obě metodiky neliší více jak o jednu třídu. Pouze úseky **NED002**, **DUB002** a **DUB003** patří v EcoRivHab do třetího stupně a v LAWě do třídy páté. V obou případech jde o úseky antropogenně poměrně ovlivněné a horší výsledek v metodice LAWA lze přičíst tendenci metodiky LAWA výsledky v těchto oblastech zhoršovat, z důvodu preference nejhorších skóre u některých parametrů. Křenovský potok vychází v obou metodikách velmi podobně, stejně jako tok Liběchovky od Černého rybníka až po Zakšín (**LIB008 – LIB023**). Pouze antropogenně více ovlivněná oblast mezi Deštnou a Zakšínem (**LIB018 – LIB020**) je opět v LAWě hodnocena o dvě třídy hůře. Na Zakšínském potoce se výsledky obou metodik mírně liší, ale až na jednu výjimku vždy v rozpětí jedné třídy. Pouze úseky **ZAK004**, **ZAK005** a **ZAK 007** se liší o dvě třídy. Tento rozdíl je způsoben poměrně dobrým stavem DVP v tomto úseku. V metodice EcoRivHab mají totiž při výsledném přepočítání DVP větší váhu a dovedou tedy více vyvážit horší stav koryta. Od Zakšína po Chudolazy (**LIB024 – LIB045**) se opět neliší většina úseků více jak o jednu třídu. Úseky **LIB027**, **LIB028**, **LIB039** a **LIB045** se liší o dvě až tři třídy. Jde o úseky procházející osídleným územím či okolo komunikací (**LIB039**), které v metodice LAWA díky preferenci horších charakteristik vychází hůře. Mezi Chudolazy a Liběchovem není odchylka mezi hodnocením až na úseky **LIB056** a **LIB063** větší než jeden stupeň. V případě těchto úseků jde

opět o osídlená území, která jsou obecně metodou LAWA hodnocena hůře. V Liběchově, který představuje příklad nejvíce antropogenně ovlivněné oblasti vychází obě metodiky velice podobně. A to z důvodu, tak špatného stavu, že metodika LAWA už nemůže oproti EcoRivHab preferovat horší charakteristiky, protože tyto jevy jsou obsaženy již i v metodě EcoRivHab. Metoda LAWA tedy zhoršuje výsledky v antropogenně středně ovlivněných oblastech z důvodu zaměření na negativní jevy, které se díky systému hodnocení v ostatních metodikách neprojevují.



Obr.č.89: Podíl jednotlivých tříd při hodnocení celkového ekologického stavu na celém povodí metodami EcoRivHab a LAWA

Na obr. č.89 je zobrazen podíl jednotlivých tříd při hodnocení metodami EcoRivHab a LAWA. Do první třídy patří přibližně stejná délka hydrografické sítě. V případě EcoRivHab 39,4 % a u LAWY 43,3 %. Z toho lze usuzovat, že antropogenně neovlivněné úseky hodnotí metodiky velice podobně. Ze zbývajících šedesáti procent délky hydrografické sítě je u metodiky LAWA výrazně větší podíl IV. a V. třídy na úkor třídy druhé. Tato metodika tedy u úseků, které jsou antropogenně ovlivněny zhoršuje hodnocení více než metodika EcoRivHab, což dokazuje 20 % podíl úseků patřících do IV. a V. třídy naproti 4 % v EcoRivHab.

Všechny tři metody ve svém hodnocení zvýrazní antropogenně ovlivněné části toků. Při klasifikaci toků do jednotlivých tříd se metody příliš neliší. Rozdíly mezi metodou EcoRivHab a metodou LAWA většinou nepřesahují rozsah jedné třídy. V případě většího rozdílu jde o úseky antropogenně ovlivněné, které metoda LAWA hodnotí hůře a to díky preferenci negativního antropogenního ovlivnění toku. Tato preference je v metodě LAWA u

některých parametrů dána výběrem nejhorší možné charakteristiky v celém úseku a tedy zanedbáním třeba i většiny ostatních ukazatelů.

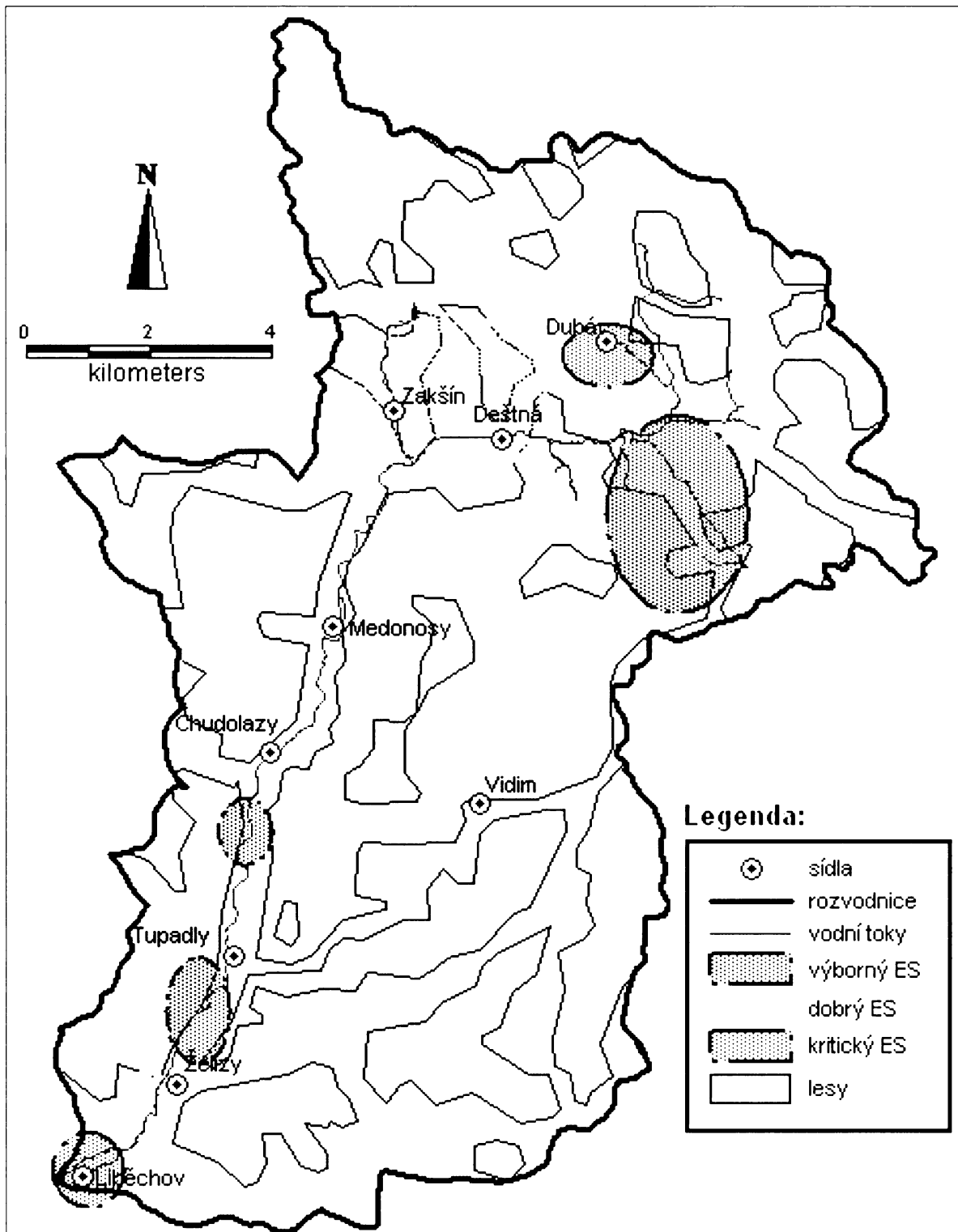
Při celkovém hodnocení všech metod lze metodám LAWA a EcoRivHab oproti RBP vytknout relativně velký počet parametrů. Zároveň vyhodnocení celkového stavu je prováděno na základě průměrování parametrů v rámci jednotlivých zón a skupin, které

1.1 typ říčního údolí	1,11%		
1.2 stupeň zakřivení	1,11%		
1.3 charakter a tvar koryta	1,11%		
1.4 zahloubení	1,11%		
1.5 eroze a akumulace	1,11%	5,56%	
2.1 typ úpravy	1,11%		
2.2 zatrubnění	1,11%		
2.3 charakter proudění	1,11%		
2.4 variabilita hloubek	1,11%		
2.5 charakter odtoku	1,11%	5,56%	
3.1 typ profilu	1,39%		
3.2 střední hloubka	1,39%		
3.3 variabilita šířek	1,39%		
3.4 dimenzování koryta	1,39%	5,56%	
4.1 typ substrátu	1,85%		
4.2 úprava dna	1,85%		
4.3 mikrohabitaty	1,85%	5,56%	
5.1 vegetace břehů	1,39%		
5.2 struktura vegetace	1,39%		
5.3 technické úpravy břehů	1,39%		
5.4 pohyblivost břehů	1,39%	5,56%	
6.1 hydrochem	1,39%		
6.2 hydrobio	1,39%		
6.3 výpusti	1,39%		
6.4 vegetace v korytě	1,39%	5,56%	33,33%
7.1 přítomnost DVP	11,11%		
7.2 vegetace DVP	11,11%		
7.3 využití ploch DVP	11,11%		33,33%
	11,11%		
	11,11%		
	11,11%		

Obr.č. 90: Způsob matematického hodnocení metody EcoRivHab

určuje různou výslednou váhu pro jednotlivé parametry. Jako příklad je na obr. č. 90 je zobrazeno matematické vyhodnocení metody EcoRivHab. Některé parametry hodnotící koryto přispívají k celkovému hodnocení jen 1,1 %, zatímco parametry hodnotící DVP tvoří 11,1 % celkového ekologického stavu. Nevýhodou metody LAWA oproti oběma ostatním metodám je větší zhoršování hodnocení u antropogenně narušených úseků. Zároveň je metoda LAWA vzhledem ke sto metrovým úsekům časově mnohem náročnější jak z pohledu mapování tak z pohledu následného vyhodnocení. Stometrové úseky spolu se sedmi třídami

výsledného hodnocení způsobí rozčlenění toku na mnoho částí o různém ekomorfoloickém stavu. Metody EcoRivHab a RBP díky menšímu počtu tříd a heterogenní délce úseků poskytují komplexnější přehled o stavu toku. Metoda RBP klade příliš velký důraz na



Obr. č. 91.: Vyhodnocení celkového ekomorfoloického stavu na základě mapování vybranými metodami

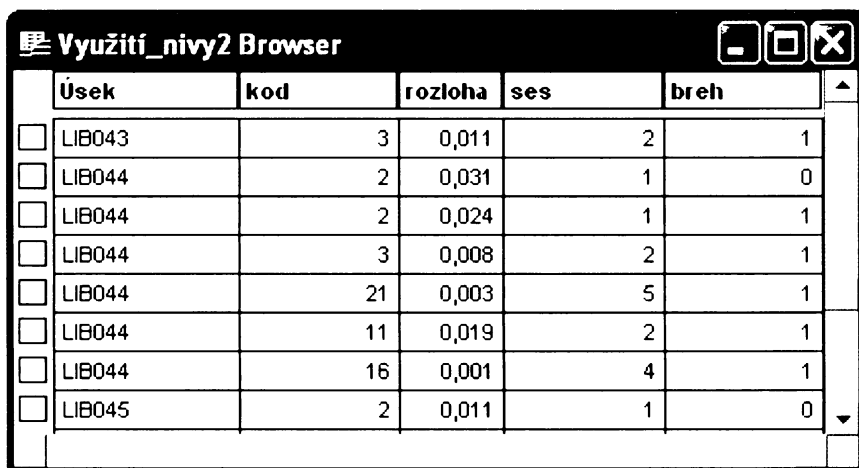
hodnocení tůní, které v případě toků podobných Liběchovce s vyrovnanými sklonovými poměry postrádá smysl. Nicméně díky provázání výsledného hodnocení s nejlepším dosaženým stavem v povodí (který rovněž dosahuje horšího hodnocení z pohledu tůní) nezpůsobuje tento nedostatek ztrátu vypovídací schopnosti metody.

Celkové vyhodnocení ekomorfologického stavu vodních toků získané vymapováním vybranými metodami je zobrazeno na obr. č. 91. Výborný ekomorfologický stav, který odpovídá přírodnímu stavu vodních toků se nachází v oblasti nad Želízou, pod Chudolazy a na Křenovském potoce. Rovněž oblast soutoku Nedamovského a Křenovského potoka s Liběchovkou náležící do PR Mokřady horní Liběchovky se nachází v přírodním stavu. Dobrý ekomorfologický stav, který lze charakterizovat jako středně antropogenně ovlivněný se nachází zejména v zemědělsky využívané oblasti mezi Deštnou a Zakšínem a na Zakšínském potoce. Koryto je zde zpravidla napřímeno, opevněno kulatinou a zahloubeno. DVP jsou vyvinutá, ale mají pozměněnou strukturu. V nivě je zpravidla převládají pastviny a pole. Druhou oblastí výskytu dobrého ekomorfologického stavu jsou úseky Liběchovky mezi Želízou a Liběchovem. Zde je tento stav podmíněn roztroušenou zástavbou na obou stranách toku, napříměním a zahloubením toku. Nejhorší ekomorfologický stav se nachází v největších sídlech – v Liběchově a v Dubé. Zde jsou toky buď plně zatrubněny či vedeny vybetonovaným, silně zahloubeným korytem bez DVP. V širším okolí vodních toků převažuje obytná zástavba.

9. Hodnocení zóny okolí vodního toku

V povodí Liběchovky bylo rovněž hodnoceno širší okolí vodního toku na základě georegistrovaných ortofotometrických leteckých snímků s rozlišovací schopností 50cm v pásu širokém 200 m podél obou břehů. Vyhodnocení zóny širšího okolí vodního toku je tedy založeno na sledování land use v tomto pásu. Nejde tedy vždy přesně o celou údolní nivu, ale jde o území jež ovlivňuje hydrologický režim a kvalitu vody v tocích. Cílem kapitoly je zaprvé vyhodnocení land use 400 metrového pásu podél toků v povodí Liběchovky a za druhé vyhodnocení ekologického stavu této zóny.

Letecké podklady byly digitalizovány v programu MapInfo Professional. Byla vytvořena jedna vrstva, ve které je uložen celý 400 metrový pás rozdělený na jednotlivé polygony podle rozmanitého využití území. Tyto polygony byly vyřezány z celistvého pásu zobrazeného na podkladě leteckých snímků. Jednotlivé polygony jsou od sebe odlišeny v atributové tabulce (viz obr. č. 92) podle charakteru využití území, což následně umožňuje jednoduchou klasifikaci. Každému polygonu je přiřazen kód charakterizující land use, rozlohu, stupeň ekologické stability (SES) a kód označující na jakém břehu toku se polygon nachází (0 – levý břeh, 1 – pravý břeh). Tato klasifikace je prováděna na základě výběru a následného sloučení území s požadovaným charakterem land use. Díky tomu je vrstvu možné použít pro různé klasifikace, které jsou založené na přibližně stejných základních kategoriích. Každému úseku vymezeném při ekomorfologickém mapování pomocí metody EcoRivHab



Úsek	kod	rozloha	ses	breh	
<input type="checkbox"/> LIB043		3	0,011	2	1
<input type="checkbox"/> LIB044		2	0,031	1	0
<input type="checkbox"/> LIB044		2	0,024	1	1
<input type="checkbox"/> LIB044		3	0,008	2	1
<input type="checkbox"/> LIB044		21	0,003	5	1
<input type="checkbox"/> LIB044		11	0,019	2	1
<input type="checkbox"/> LIB044		16	0,001	4	1
<input type="checkbox"/> LIB045		2	0,011	1	0

Obr. č.92: Atributová tabulka použitá při hodnocení land use v okolí vodních toků v povodí Liběchovky

je přiřazena hodnota ekologické stability podle největšího procentuálního zastoupení jednotlivé kategorie. Zároveň je odděleně sledován stav na levém a pravém břehu.

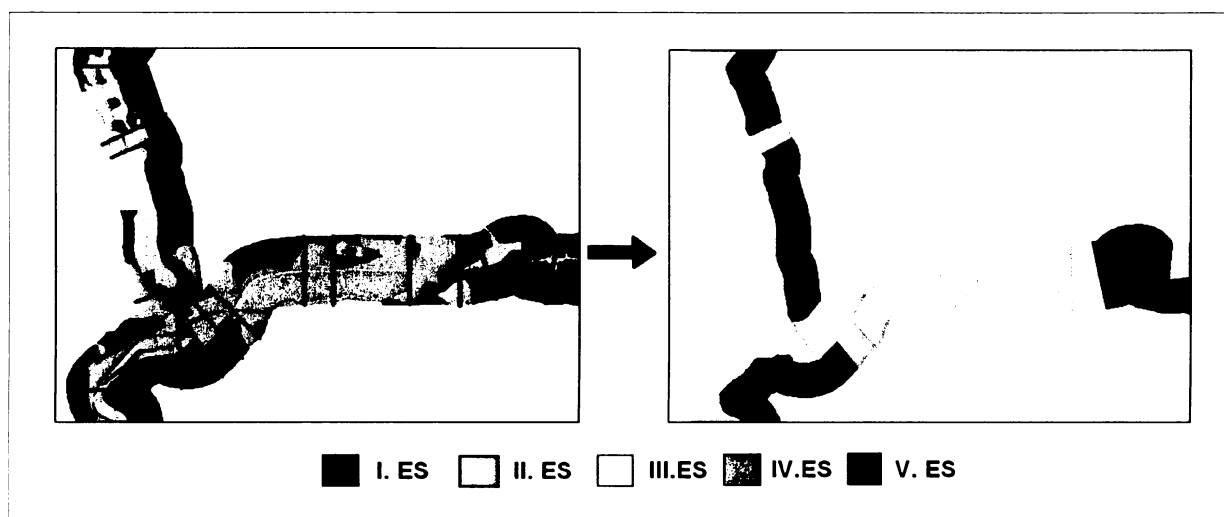
Využití území bylo vymapováno na základě metodiky Borovec, Matoušková, Žaloudík (2002), která je dosti podrobná a rozlišuje 36 různých kategorií land use. Dostatečná podrobnost metodiky byla vstupní podmínkou pro její výběr z důvodu dalších možných využití digitální podoby výsledků. V povodí Liběchovky bylo identifikováno 21 z těchto kategorií. Tyto kategorie byly rozděleny do pěti skupin podle ekologické stability (I-V). Jednotlivé kategorie jsou zobrazeny na obr. č.93. Způsob vypočítání celkové ekologické stability je zaznamenán na obr. č.94 a její následné grafické znázornění na obr.č.95.

skupina	kategorie	skupina	kategorie
I. ekologicky stabilní plochy	přírozené louky lesy	IV.nestabilní plochy	pole roztroušená zástavba
	mokřady vodní plochy	V.velmi nestabilní plochy	objekty ČOV sklárky, odkaliště rekreační areály sportoviště obytná zástavba výrobní zástavba hospodářské budovy komunikace
II.relativně stabilní plochy	sady, aleje parky, okrasné zahrady kulturní louky plochy ležící ladem pastviny rozptýlená zeleň		
III.mírně nestabilní plochy	zahrady, trávníky hřbitovy		

Obr. č. 93: Rozdělení kategorií území podle ekologické stability (upraveno podle Borovec, Matoušková, Žaloudík 2002)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
úsek	břeh	plocha polygonu (km ²)	označení kategorie plochy	hodnota ES plochy	C*E	součet ploch v úseku	součet sloupců F v úseku	výsledná ES v úseku
LIB001	L	0,06	2	1	0,06	0,06	0,06	1,00
LIB001	P	0,008	2	1	0,024	0,077	0,093	1,20
LIB001	P	0,069	5	3	0,069			
LIB002	L	0,059	2	1	0,059	0,059	0,059	1
LIB002	P	0,054	2	1	0,054	0,07	0,086	1,22
LIB002	P	0,016	3	2	0,032			
LIB003	L	0,002	3	2	0,004	0,165	0,169	1,02
LIB003	L	0,062	2	1	0,062			
LIB003	L	0,099	2	1	0,099			
LIB003	L	0,002	3	2	0,004			
...

Obr. č.94: Způsob výpočtu výsledné hodnoty ekologické stability pro jednotlivé úseky



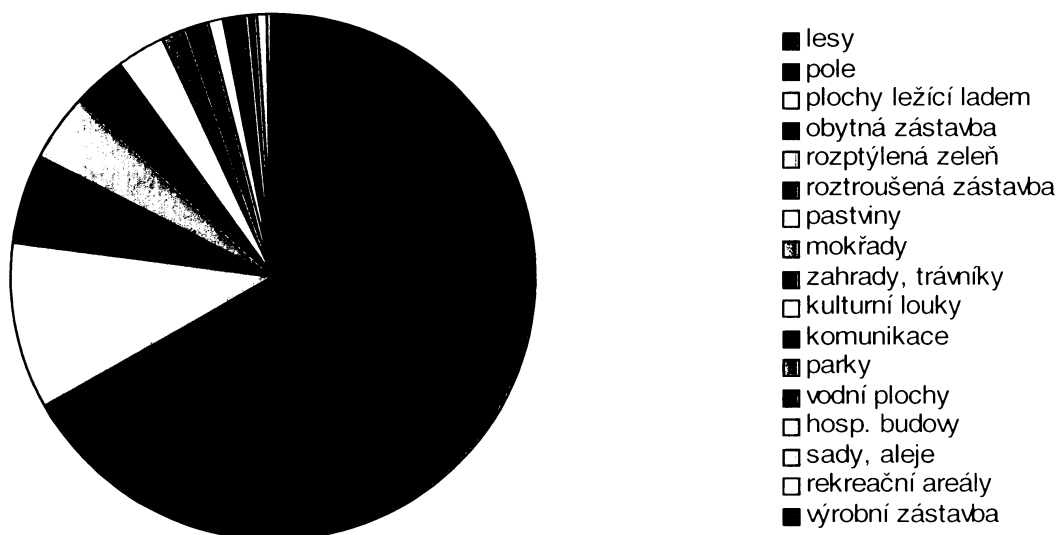
Obr. č. 95: Grafické znázornění způsobu výpočtu hodnoty ekologické stability pro jednotlivé úseky

9.1 Hodnocení land use celého hodnoceného území

Vyhodnocení celkového land use v zájmovém území je znázorněné na obr. č. 96. Číselné hodnoty jsou zobrazeny na obr. č. 97. S 55,3 % převládají lesy, což odráží fakt, že 78% celého povodí je součástí CHKO Kokořínsko. Druhou nejvíce zastoupenou oblastí jsou pole s 11,4 %. Pole jsou koncentrovány zejména v oblasti mezi Deštnou a Zakšínem (**LIB018** – **LIB021**). Po celém zájmovém území jsou rovnoměrně rozloženy plochy ležící ladem, které tvoří 10,3 % území. Obytná zástavba tvoří 5,6 % a její největší část se nachází v obcích Liběchov a Želíz. Rozptýlená zeleň tvoří 4,1 %. Roztroušená zástavba (3,5 %) a pastviny (3,0 %) jsou vázány zejména na menší obce a usedlosti. Mokřady tvoří 1,6 % plochy zájmového území a nachází se nad Rozprechtickým rybníkem (**LIB010**) a v Želízech (**LIB062**). Zahrady s 1,3% a kulturní louky s 1,0 % jsou opět vázány zejména na menší sídla a okrajové oblasti Liběchova a Tupadel. Komunikace tvoří 1,0 % zájmového území a jedná se z většiny o silnici první třídy Mělník – Česká Lípa.

Typ land use	Kód	Podíl na celkové ploše	Typ land use	Kód	Podíl na celkové ploše
lesy	2	55,30%	kulturní louky	14	1,00%
pole	8	11,40%	komunikace	21	1,00%
plochy ležící ladem	3	10,30%	parky	13	0,70%
obytná zástavba	10	5,60%	vodní plochy	7	0,60%
rozptýlená zeleň	11	4,10%	hosp. budovy	20	0,40%
roztroušená zástavba	16	3,50%	sady, aleje	4	0,10%
pastviny	12	3,00%	rekreační areály	9	0,10%
mokřady	6	1,60%	výrobní zástavba	19	0,10%
zahrady, trávníky	5	1,30%			

Obr.č.97: Procentuální zastoupení jednotlivých typů land use v zájmovém území(Zdroj:letecké snímky, GEODIS)



Obr.č.96: Podíl jednotlivých typů land use v celé zájmové oblasti (Zdroj dat: letecké snímky, GEODIS)

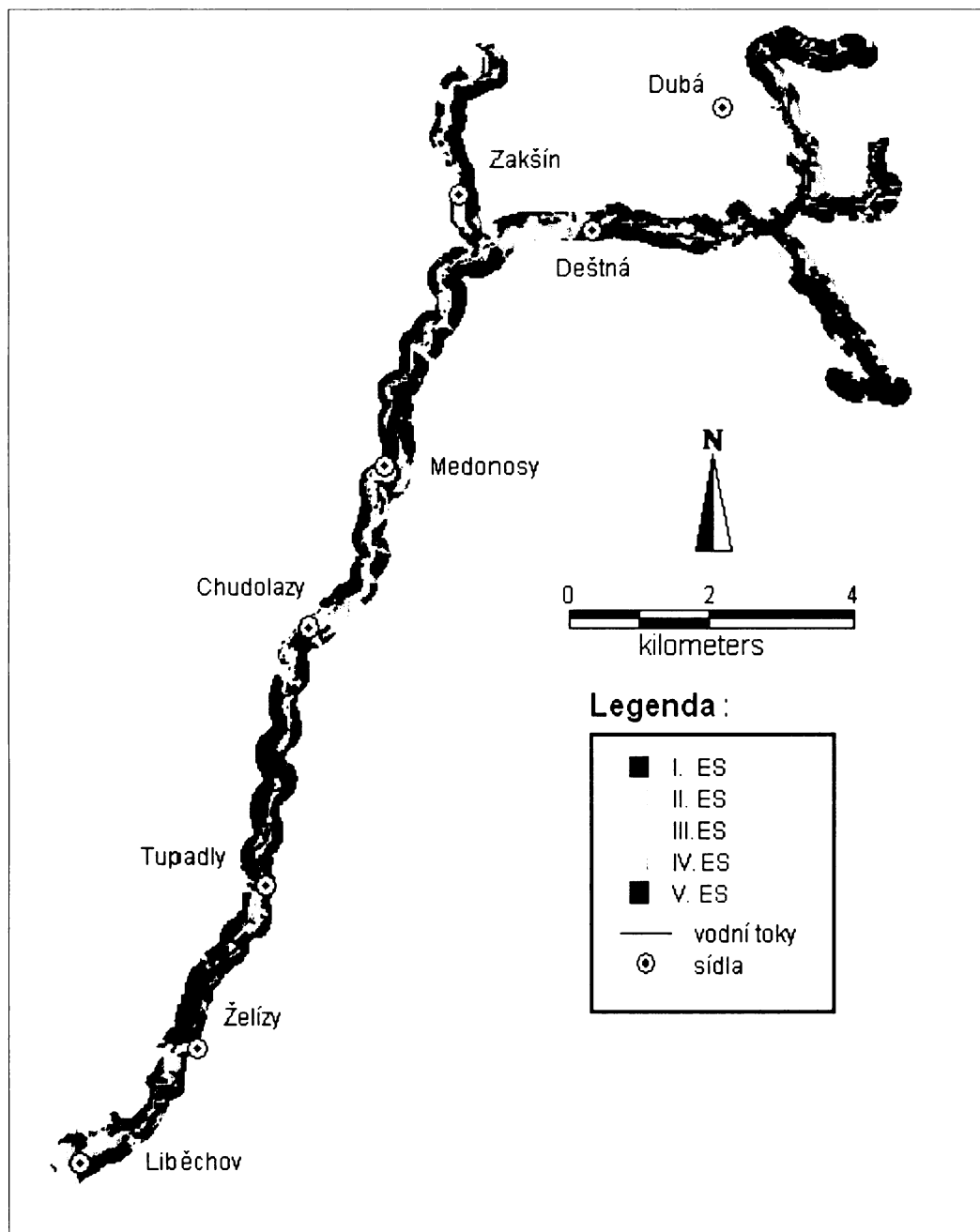
9.2 Hodnocení stupně ekologické stability podle charakteru ploch

Vyhodnocení stavu údolní nivy podle charakteru využití ploch je znázorněno na obr.č.99. Na horním toku je patrná přítomnost lesů na dně zařízlé údolní nivy. Na vrcholecích svahů se nachází obdělávaná orná půda. Znatelné znaky využívání nivy v minulosti jsou patrné v podobě kulturních luk pod Rozprechtickým rybníkem až po Deštnou (**LIB011** –



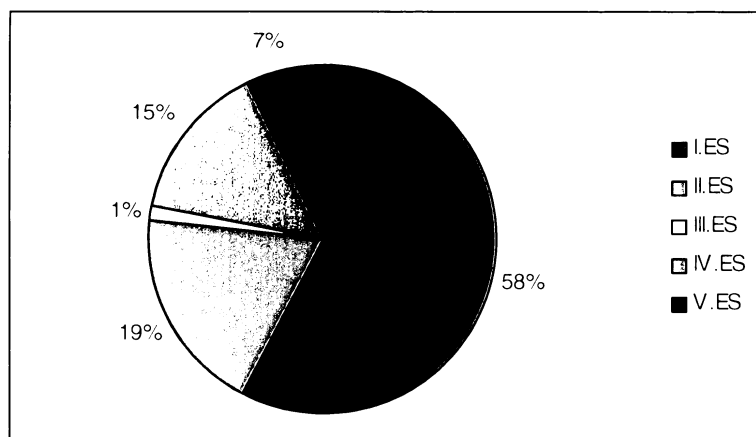
Obr.č.98: Okolí vodního toku pod Deštnou (LIB018 – LIB020) s kódy pro jednotlivé typy land coveru

LIB016). Mezi Deštnou a Zakšínem je využívána celá údolní niva (viz obr. č. 98), která je zde širší než sledovaný 400 metrový pás. Na levém břehu se zde nachází orná půda a na pravém břehu pastviny. Na Zakšínském potoce jsou také na pravém břehu pastviny, ale levý břeh je tvořen lesem. Od Zakšína po ústí není niva vždy využívána v celém svém rozsahu a je zde zároveň výrazně užší. Do hodnoceného 400 metrového pásu tedy zčásti zasahují okolní lesy ze svahů údolí. Hodnocení samotné nivy by v těchto částech povodí dopadlo tedy hůře. Nejhorších podmínek je dosaženo v obcích, zejména v Liběchově a Želízech. V Liběchově má na hodnocení pozitivní vliv zahrada zámku, kterou Liběchovka protéká.



Obr.č.99: Rozmístění ploch s různou ekologickou stabilitou (podle Borovec, Matoušková, Žaloudík 2002) v 400 m pásu podél toku

Při hodnocení využití podle charakteru ploch je možné 58 % ploch charakterizovat jako ekologicky stabilní. Za relativně stabilní plochy bylo označeno 19 % sledovaného území, jako mírně nestabilní pouze 1 %, 15 % jako nestabilní a 7 % jako velmi nestabilní (viz obr. č. 100).

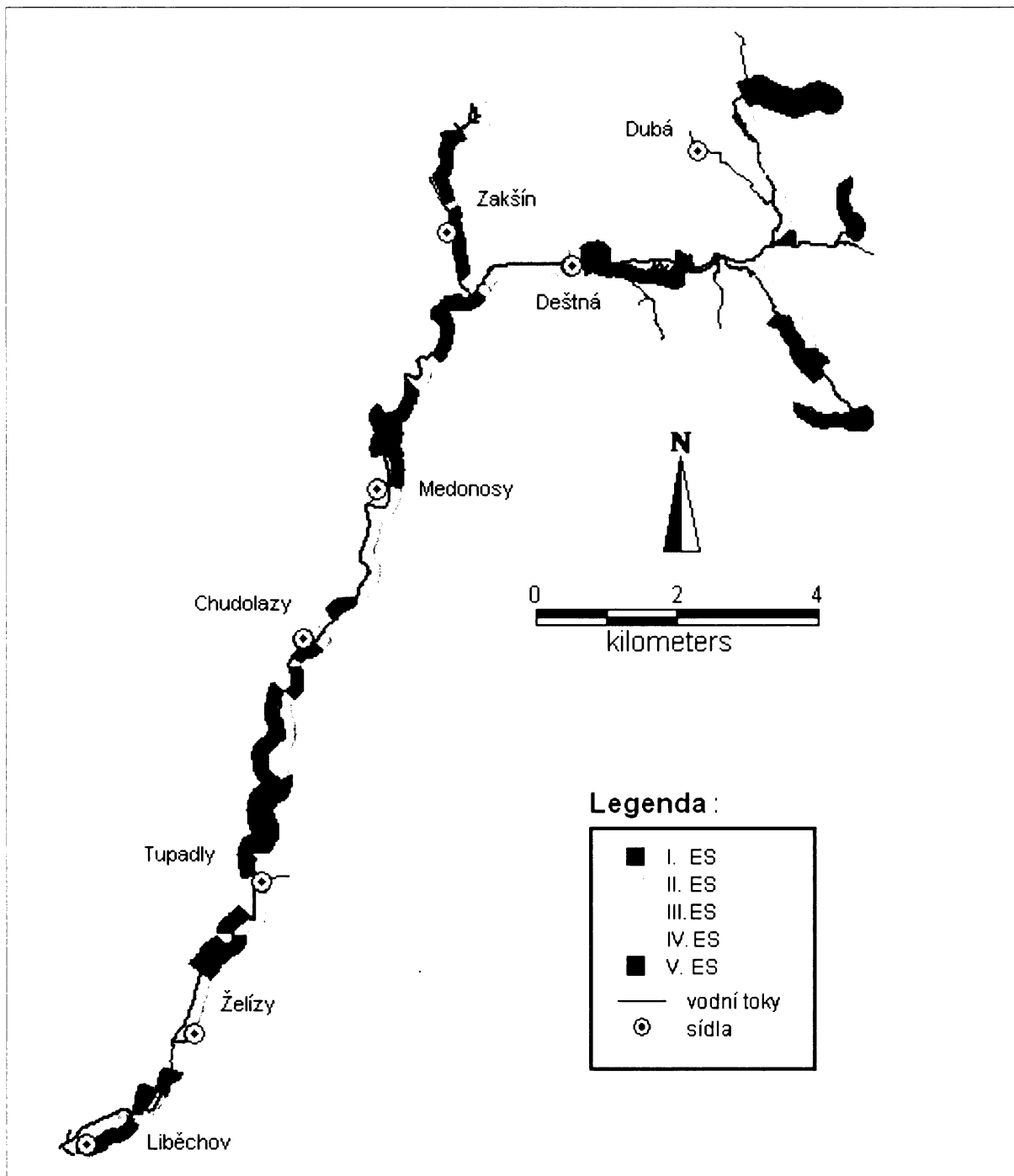


Obr.č.100: Hodnocení využití ploch v 400 m pásu okolo toků v povodí Liběchovky (klasifikace podle Borovec, Matoušková, Žaloudík 2002)

9.3 Hodnocení stupně ekologické stability podle úseků

Vyhodnocování stavu okolí vodního toku podle úseků je znázorněno na obr. č. 101. Rozlohy jednotlivých kategorií jsou při konečném hodnocení vážené stupněm ekologické stability, který je jednotlivým kategoriím přiřazen. Stav zóny okolí vodního toku je hodnocen odděleně na pravém a levém břehu.

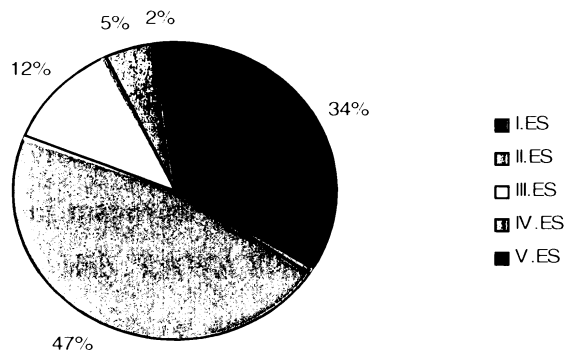
Horní část povodí je tvořena zejména druhým ekologickým stupněm a tedy relativně stabilními plochami. Tento stav je způsoben dominancí lesů a mokřadů v nivě, pouze na vrcholech svahů údolní nivy se nachází orná půda. Orná půda výsledek ovlivní díky horšímu stupni ekologické stability. Do ekologicky stabilních ploch (I.ES) spadají pouze pramenné oblasti toků. Do mírně nestabilních ploch tedy třetího ekologického stupně patří zemědělsky využívané oblasti okolo VN Malý mlýnek a rekreačně využívaný pravý břeh Nedamovského potoka. Oblast mezi Rozprechtickým rybníkem a Deštnou patří do prvního ES, neboť je převážně tvořena lesy. Intenzivně zemědělsky využívaný levý břeh Liběchovky pod Deštnou patří do IV. ES (*LIB018 – LIB021*). Na pravém břehu jsou pastviny a tak patří pouze do druhého stupně. Pravobřežní strana Zakšínského potoka je tvořena pastvinami a rozptýlenou zástavbou takže celkově patří do druhého až třetího ekologického stupně. Mezi Zakšínem a Chudolazy se střídá první s druhým ekologickým stupněm. Jde o plochy mezi obcemi,



Obr.č.101: Vyhodnocení stavu okolí vodního toku podle úseků v povodí Liběchovky

kteří jsou tvořeny lesy, rozptýlenou zelení a plochami ležícími ladem. V obci Chudolazy je v úsecích **LIB039 – LIB042 a LIB046** stav jedné strany toku horší (III. a IV. ES) z důvodu jejího zemědělského využití. V Medonosech kvůli obytné zástavbě patří pravý břeh úseku **LIB035** do III. ES. Mezi Chudolazy a Želízy převládá I. a II. ES. V obci Tupadly patří levobřežní část úseku **LIB055** a celý úsek **LIB056** z důvodu obytné zástavby do III. ES. Od obce Želízy po ústí (LIB063 – LIB075) patří většina úseků do horších ES. Dominují zde III.-

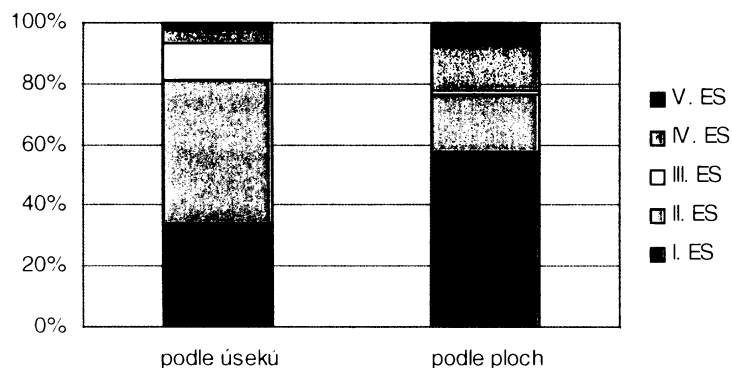
V. ES. Tato oblast je osídlena a pouze úseky, kde se nachází roztroušená zeleň či parky patří do II. ES. Levobřežní část úseku **LIB065** patří do I. ES, protože v ní většinu tvoří vodní nádrž.



Obr.č.102: Hodnocení využití ploch v 400 m pásu okolo toků podle úseků v povodí Liběchovky

Na obr.č.102 je zobrazeno procentuální rozdělení jednotlivých úseků podle ekologické stability. Nejvíce zastoupeným stupněm ekologické stability je druhý s 47 %. Následovaný prvním s 34 %. Třetí stupeň tvoří 12 % rozlohy všech úseků, čtvrtý 5 % a pátý stupeň pouhých 2%.

Vážení jednotlivých kategorií při výpočtu celkového stupně ekologické stability za jednotlivé úseky výrazně snížilo podíl prvního ekologického stupně. I.ES tvoří celkem 58 % rozlohy 400 m pásu okolo vodních toků, ale po přepočítání podle jednotlivých úseků patří do I. ES jen 34 % rozlohy všech úseků. Zároveň se zmenšil podíl IV. ES z 15 % na 5 % a V. ES z 7 % na 2 %. Naopak se výrazně zvýšil podíl druhého a třetího ekologického stupně. Dohromady tvoří 20 % všech ploch ve sledovaném území, ale patří do nich 59 % všech úseků. Porovnání podílů získaných oběma způsoby je znázorněno na obr. 103.



Obr.č.103: Porovnání zastoupení jednotlivých ES při hodnocení využití území podle úseku a ploch

10. Diskuze

Metody ekomorfologického hodnocení vodních toků slouží k vyhodnocení ekohydrologického stavu vodních toků. Analyzovány jsou hydrologické, morfologické a ekologické poměry vodních toků a jeho okolí. Zvláště důležitým je hodnocení antropogenního ovlivnění říční sítě. Další složkou ekohydrologického hodnocení je hodnocení kvality vody a hydrobiologický průzkum.

Hlavním bodem do diskuze je porovnání jednotlivých metod mapování. Při vyhodnocení mapování třemi použitými metodami ekomorfologického hodnocení vodních toků (EcoRivHab, LAWA Field Survey a Rapid Bioassessment Protocol), všechny prokázaly schopnost identifikovat antropogenně narušené oblasti. Větší rozdíly v hodnocení, které se vyskytly mezi metodou LAWA a zbývajícími dvěmi metodami, jsou způsobeny preferencí nejhorsších možných charakteristik z pohledu antropogenního ovlivnění, které LAWA v rámci některých svých parametrů a systému hodnocení obsahuje. Metodika LAWA je z důvodu hodnocení toku po 100 metrových úsecích pracnější než metoda EcoRivHab. V metodě LAWA je také patrný velký důraz na přesnou kvantifikaci některých jevů. Nejméně složitou a tedy i pracnou metodou je RBP, která hodnotí kvalitu habitatu vodních toků pouze na základě deseti parametrů oproti 32 parametrům EcoRivHab a 25 parametrům LAWA. Přes menší počet parametrů dosáhla metoda RBP podobných výsledků jako EcoRivHab a LAWA. Je tedy otázkou zda-li je nutný vysoký počet hodnocených parametrů jako je v případě metod EcoRivHab a LAWA. Metody EcoRivHab a RBP díky menšímu počtu výsledných tříd ekomorfologických stupňů a delším úsekům poskytují komplexnější představu o ekomorfologickém stavu vodního toku, neboť v metodice LAWA může docházet k častému střídání úseků o různém ekomorfologickém stupni. Tento nedostatek lze ovšem odstranit sloučením sedmi hodnotících tříd metody LAWA na pět, jak požaduje Rámcová směrnice ochrany vod EU.

Hydromorfologické hodnocení vodních toků stojí v současné době před překážkou, která je představovaná množstvím hodnocených parametrů. Budoucím úkolem by tedy mělo být nalezení, takových parametrů, které by umožnily hydromorfologické hodnocení zjednodušit bez ztráty kvality získaných informací.

11. Závěr

Jako hlavní cíl práce byla stanovena charakteristika ekomorfoloického stavu vodních toků v povodí Liběchovky na základě mapování třemi metodami ekomorfoloického monitoringu a porovnání jednotlivých výsledků. Vedlejším cílem bylo vyhodnocení ekologické stability okolí vodního toku na základě digitalizace leteckých snímků.

Ekomorfoloický stav vodních toků v povodí Liběchovky je možno označit jako přírodní až mírně antropogenně ovlivněný. Přírodní charakter má dle metody EcoRivHab 39,4 % hydrografické sítě a mírně antropogenně ovlivněné úseky toků tvoří 37,4 % hydrografické sítě. Antropogenně středně a více ovlivněné části toků tvoří pouze 22,9 % délky toků. Toky v povodí Liběchovky lze charakterizovat mírně zahloubeným, zákrutovým korytem s dostatečně vyvinutými doprovodnými vegetačními pásy a převahou přirozených porostů v nivě. Většina území v údolní nivě byla v minulosti zemědělsky intenzivněji využívána, ale v současné době je tok na většině míst již ponechán přírodnímu vývoji. Tento přírodní vývoj se nejprve odrazil ve zlepšení stavu doprovodných vegetačních pásů a vegetace v nivě, což ve své práci dokumentuje Pochmann (2001). V budoucnosti lze na většině území očekávat i postupné zlepšování morfologie koryta. Výsledky mapování metodou EcoRivHab se poměrně shodují s mapováním metodou Rapid Bioassessment Protocol. Metodika LAWA preferuje negativní charakteristiky z pohledu antropogenního ovlivnění, takže výsledná kvalita habitatu vychází hůře než při mapování předešlými metodami. V současné době se nejvíce antropogenně ovlivněné oblasti nachází v obcích Dubá a Liběchov. Úseky v dobrém ES se jsou mezi Deštnou a Zakšínem a pod Želízy. Do výborného ekomorfoloického stavu náleží Křenovský potok, Liběchovka nad Želízech a pod Chuzdolazy. Názorné zobrazení celkového ekomorfoloického stavu vodních toků je na obr. č. 91.

Při interpretaci leteckých snímků bylo zjištěno, že ve sledovaném území, které představuje 200 m pás okolo toků na každou stranu, převažují lesní porosty s 55,3 % rozlohy tohoto pásu. Zhruba po deseti procentech zabírají pole a plochy ležící ladem; 5,6 % zaujímají zastavěné plochy. Na základě vyhodnocení procentuálního zastoupení ploch podle stupně ekologické stability (SES) v celém hodnoceném území, lze okolí Liběchovky označit jako ekologicky stabilní. Ekologicky stabilní plochy tvoří 57,6 % území. Relativně stabilní plochy tvoří 19,0 % plochy území a mírně a více nestabilní plochy tvoří dohromady 23,3 % území. Při hodnocení ekologické stability území podle úseků vymezených při mapování metodou EcoRivHab převažují s 46,7 % úseky hodnocené jako ekologicky relativně stabilní. Úseky

ekologicky stabilní tvoří 34,5 % území. Tato skutečnost je způsobena průměrováním hodnot ekologické stability jednotlivých ploch v rámci pevně stanovených úseků.

Práce může sloužit jako podklad pro případné revitalizační projekty v povodí Liběchovky, neboť detailně popisuje ekomorfologický stav vodních toků a na základě vymezení referenčních úseků pro danou oblast poskytuje také představu jakým směrem by se případné revitalizace měly ubírat.

Literatura

- BALATKA, B., SLÁDEK, J. (1962): Říční terasy v českých zemích. Geofond, Praha, 578 str.
- BALATKA, B., SLÁDEK, J. (1984): Typizace reliéfu kvádrových pískovců české křídové pánve. Rozpravy ČSAV, Praha, 94/6, 80 str.
- BARBOUR, T. et al. (1999): Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers. USEPA, Washington, 339 s.
- BEAUREGARD, A.C.G. a kol. (2002): Ecohydrology: a new paradigm for bioengineers?. Biotechnology. č. 6, str 17 – 27.
- BICANOVÁ, M. (2005): Použití metody ekomorfologického monitoringu v povodí Košínského potoka s využitím nástrojů DPZ, Diplomová práce PřF UK v Praze, Praha, 102 s.
- CULEK, M. a kol. (1995): Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 347 s.
- FUKSA, J.K. (2000): Unifikace metod hydroekologického hodnocení vodních toků a niv s pilotní aplikací na povodí Labe. Závěrečná zpráva úkolu 1003. VÚV T.G.M., Praha.
- GARKISCHOVÁ, A. (2002): Ekohydrologické hodnocení v povodí Habrového potoka. Diplomová práce, PřF UK v Praze, Praha.
- GINNITY a kol. (2002): Water Framework Directive: A desk study to determine a methodology for the monitoring of the 'morphological conditions' of Irish Rivers. Environmental Protection Agency, Dublin, 237 s.
- HEIS (hydroekologický informační systém, <http://heis.vuv.cz>)
- JANAUER, A.J. (2000): Ecohydrology: fusing concepts and scales. Ecological Engineering. č. 16, str.9 – 16.
- KARR, J.R. a kol. (1981): Ecological perspectives on water quality goals. Environmental Management 5:55-68.
- KEMP, J.L., HARPER, D.M., CROSA, G.A. (2000): The habitatscale ecohydraulics of rivers, Ecological Engineering. č. 16, str. 17–29.
- KOPP, J. (2004): Ekohydrologické hodnocení povodí v příměstské krajině: Případová studie povodí Lučního potoka. Disertační práce, PřF UK v Praze, Praha
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (1999): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahrensvorschlag für kleine und mittelgrosse Fließgewässer
- MATOUŠKOVÁ, M. (2003): Ekohydrologický monitoring jako podklad pro revitalizaci vodních toků. Modelová studie Rakovnického potoka. Disertační práce PřF UK v Praze, Praha, 219 s.

MATOUŠKOVÁ, M. (2005): Ekohydrologický monitoring vodních toků v kontextu Rámcové směrnice ochrany vod EU. Dílčí výzkumná zpráva projektu GAČR č. 205/02/P102, PřF UK v Praze, Praha.

MALAKOVSKÝ, M. a kol.(1974): Geologie České křídové pánve a jejího podloží. ČSAV, Praha, 262 s.

Ohio Environmental Protection Agency (1987): Biological criteria for the protection of aquatic life: volumes I-III. Ohio Environmental Protection Agency, Columbus, Ohio.

OCHRANA VOD (internetový portál MŽP ČR, www.ochranavod.cz)

PARSSON, M. (2000): Australian River Assessment System: Review of Physical River Assessment Methods — A Biological Perspective, Environment Australia, Canberra, 65 s.

PLAFKIN, J.L., BARBOUR, M.T., PORTER K.D., GROSS, S.K., HUGES, R.M..(1989): Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: Benthic macroinvertebrates and fish. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

POCHMANN, M.(2001): Historický vývoj využívání krajiny v údolí Liběchovky. Diplomová práce PřF UK v Praze, Praha, 101 s.

QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia geographica, Brno, 73 s.

ROZKOŠNÝ, M. (2004): Výzkum vodních ekosystémů v rámci povodí. VÚV TGM, Brno

ŘEZÁČOVÁ, R. (1985): Morfostrukturní vývoj údolní sítě v povodí Liběchovky, Diplomová práce, PřF UK v Praze, Praha

ŠÍPEK, V. (2005): Hydrologické poměry a antropogenní ovlivnění hydrografické sítě v povodí Liběchovky. Ročníková práce, PřF UK v Praze, Praha, 55 s.

TOMÁŠEK, M. (2000): Půdy České republiky. ČGS, Praha, 68 s.

VOZOBULOVÁ, K. (1986): Jakost povrchových vod v povodí Pšovky a Liběchovky. Diplomová práce PřF UK v Praze, Praha, 159 s.

WFD (Water Framework Directive) 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 (2000): Official Journal of the European Communities, L, 327/1. Luxemburg.

WHITE, L.J., LANDSON, A.R. (1999): Index of Stream Condition: Reference manual. Department of natural Resources and Environment, Melbourne.

ZALEWSKI, M. a kol (1997): Ecohydrology: a new paradigm for the sustainable use of aquatic resources. IHP-V Projects 2.3:2.4. UNESCO, Paris.

ZALEWSKI, M. (2000): Ecohydrology – the scientific background to use ecosystem properties as management tools toward sustainability of water resources. Ecological Engineering. č. 16, str.1-8

ZALEWSKI, M. (2000): Ecohydrology – the scientific background to use ecosystem properties as management tools toward sustainability of water resources. Ecological Engineering. č. 16, str.1-8

ZALEWSKI, M. a kol.(2004): Integrated Water Management, Ecohydrology and Phytotechnology. UNESCO, Osaka.

Digitální podklady: Základní vodohospodářská mapa 1: 50 000
ZABAGED 1: 10 000

Formulář ekomorfolgického monitoringu vodních toků

Obecné charakteristiky hodnoceného úseku:

Název vodního toku:
 Prof. číslo, vymezení ř. km
 Délka hodnoceného úseku: (m), vodní stav (cm)
 Průběh trasy: prům. sklon
 Datum, čas pozorování, mapový list/GPS:

D) KORYTO VODNÍHO TOKU

1. Morfologie a průběh trasy vodního toku

1.1 typ říčního údolí ↑•

Typ	Označení
soutěska	S
kaňon	K
erozní typ V	V
neckovité	N
úvalovité s široce vyvířenou	U
hlubinnými	UN

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter

1.2 stupeň zakřivení ↑•

typ	Znač	hodnocení u N, Ú, UN
meandrující	M	plně odpovídá danému úseku vodního toku
zakřutý, větvený	ZV	1
zakřutý, nevětvený	ZN	mírně pozmeněný
divočejí	D	3
průmý	P	změněný, neodpovídá danému úseku 5

1.3 charakter a tvar koryta ↑•

Přírodní (přírodě blízký) pravitelný/nepravitelný	body	Umělý	body
miskový	2		3
lichoběžníkový	1		4
obdélníkový			4
kruhový/zatrubnění			5

1.4 zhloubení koryta ⊗•

Typ	hodnocení
extrémní	5
znatelné	4
střední	3
málé	2
žádné	1

Hodnocení se provádí vzhledem k referenčnímu stavu úseku

1.5 propojení s podzemní vodou ↑•

stupeň výskytu N, U, UN	hodnocení
existující	1
omezené	3
neexistující	5

2) Podélný profil koryta vodního toku

2.1 typ stavebních úprav (přítomnost umělých stupňů) ⊗•

typ úpravy	hodnocení
žádná - drobné přír. stupně	1
nizký stupeň <10 cm, jez s přirozeným obtočením	1
úrsný (kámenitý) skluz s mírným sklonem 1:10 až 1:30	2
stupovitý jez (jedn. s. <30 cm)	2
hladký skluz s výrazným sklonem 1:30 až 1:50	3
nizký umělý stupeň (jez), výška 10 až 30 cm	3
jez s přechodem pro ryby	3
vyšoký stupeň (jez) výška 30-100 cm bez rybího přechodu	4
velmi vysoký stupeň (jez) výška > 100 cm bez rybího přechodu	5

Vysvětlivky značek

↑ záznam dominantní struktury

• záznam jedné charakteristiky

* záznam více charakteristik

⊗ záznam nejlepší dosažené hodnoty (princip minima)

⊗ záznam nejhorší dosažené hodnoty (princip maxima)

⊗ výpočet průměrné hodnoty

N, Ú, UN hodnocení se provádí pouze u vodních toků s uvedeným typem údolí

Celkové hodnocení oddílu 1

skupina	hodnota
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
celkem	
arit. průměr	

Celkové hodnocení oddílu 2

skupina	hodnota
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
celkem	
arit. průměr	

2.3 charakter proudění ↑•

charakter proudění	hodnocení
vysoce diversifikované proudění	1
středně diversifikované proudění	3
málo diversifikované proudění	5

2.4 variabilita hloubek, střídání tůní a pětinatých úseků (riffles a pools) •

variabilita hloubek	hodnocení
velmi vysoká >75 % úseku	1
vysoká 50-75 % úseku	2
střední 25-50 % úseku	3
nizká 5-25 % úseku	4
žádná <5 % úseku	5

Pozn. Hodnoceno vzhledem k potenciálně přirozeným poměrům.

2.5 charakter odtoku ⊗•

Odtok	charakteristika	hodnocení
nezměněný	režim odtoku plně odpovídá danému typu vodního toku	1
pozmeněný	režim odtoku neodpovídá plně danému typu vodního toku, provedené technické úpravy (například toku, zpevnění břehů, výpust, drobné nádrže atd.) mírně pozmenily přírodní charakter odtoku	3
zešla změněný	charakter odtoku neodpovídá přirozenému odtoku, došlo zde k výstavbě velkých nádrží, kanálů, zavlažov. zařízení atd., pomoci nichž je regulován odtok, zcela zásadně se mění velikost a charakter přirozeného odtoku v průběhu roku	5

3) Průřezný profil

3.1 typ profilu ↑

příčný profil	hodnocení
přírodní, přírodně blízký v rovnováze, stabilní	1
příčný profil s relativně stabilní, dobře projevující erozí	2
příčný erozní profil, nestabilní, neerozní skody	3
úpravný profil umělý, zahloubený, částečně zpevněný, břehy, významně projevují boční erozi	4
výrazně zúžené břehové profily (umělé zpevnění břehy)	5

Pozn. záznamí projeví nadměrné břehové a hloubkové eroze v mapě

3.4 dimenzování příčného profilu

dimenzování	hodnocení
odpovídá charakteru údolí	1
mírně naddimenzováno	3
výrazně naddimenzováno	5
mírně poddimenzováno	3
výrazně poddimenzováno	5

Pozn. vztaheno na prům. šířku koryta vodního toku

Celkové hodnocení oddílu 3

skupina	hodnota
3.1	1
3.3	1
3.4	2
celkem	3
arit. průměr	4

3.2 střední hloubka profilu ↑

označení profilu	hloubka
mělky	< 25 cm *
středně hluboký	25-75 cm *
hluboký	> 75 cm *

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter.

* stanovení jednotlivých hloubek, dle ref. stavu

3.3 variabilita šířek koryta ↑

stupeň variability V, N, Ú, UN	hodnocení
vysoký kv. 1-2	1
střední kv. 2-3, 4, 5	3
nizký kv. 1-2	5

4) Struktury dna

4.1 typ substrátu dna *

Typ	označení
hlínovité	JI
písčité	PI
šterkovité	ST
kamenité (kameny, válcovité)	KA
balvanité (bloky balvany)	BA
skalní	SK
bez přír. pokryvu	BP
aj	AJ

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter, uvádí se 1-2 dominantní typy

4.2 úpravy dna

typ úpravy	> 50% úseku
žádná úprava	1
vložení jedné, volné kameny, vegetační materiálu apod.	2
zpevnění kulatinou (dřevem)	2
zpevnění loutkovým kamenem (rovinná)	3
vegetační várnice	4
beton. desky, kamen. dlažba přeskryta přírodním substrátem	4
betonové desky/kamen. dlažba bez přískrytí, souvislý beton	5
jiný typ úpravy	

5) Břehové struktury

5.1 vegetace břehů *

dominantní druh porostu	LB	PB
žádná z důvodů přírodních poměrů	1	1
mokradní vegetace, potmě, přirozené byliny, trávy, K+S	1	1
potmě, přirozené byliny, trávy s jedním, potmě, přír. vegetačním pátem (K/S)	2	2
potmě, nepřirozené SK, invazní druhy, ruderalní vegetace	3	3
zatravnění, ruderalní vegetace, invazní druhy	4	4
žádná z důvodů úprav koryta, projevů boční eroze apod	5	5

lysčelivky: K keřové patro, S stromové patro

5.2 struktura břehové vegetace (keřové a stromové patro) ↑

struktura vegetace	LB	PB
žádná z důvodů úpravy břehu	5	5
solitery (jednotlivé stromy/keře)	4	4
galeriový pás (výrazné zastínění toku)	3	3
galeriový pás (středající se stromy LB a PB)	2	2
les	1	1
žádná z důvodů přírodních poměrů	1	1

5.4 pohyblivost břehů (hodnocení pouze u neopevněných koryt ↑)

charakter pohyblivosti	hodnocení
velmi pohyblivé břehy s velkými nátržemi	5
pohyblivé břehy s nátržemi v části břehového svahu	4
mírně pohyblivé břehy s drobnými nátržemi v patách svahu	3
nepohyblivé břehy se stabilizovanými nátržemi	2
stabilní břehy bez nátrží	1

4.3 existence mikrohabitátů (diverzita substrátu, akumulace detritu, listů, mrtvého dřeva, aj) ↑

stupeň výskytu u V, N, Ú, UN	hodnocení
vysoký	1
střední	3
žádný, velmi málo	5

Celkové hodnocení oddílu 4

skupina	hodnota
4.2	
4.3	
celkem	
arit. průměr	

5.3 technické úpravy břehů

charakter úpravy	LB >50%	PB >50%
žádná	1	1
zatravnění vrbové plůtky	2	2
zpevnění loutkovým kamenem (typ rovinná, zához, pohoz), přír. pro lokalitu	2	2
opevnění kulatinou, hafostěrkové vále	3	3
kamen. nepřifrozený pro stanou lokalitu, gabiony	4	4
vegetační várnice	4	4
kamenin/betonová dlažba na suchu	4	4
kamenin/betonové zdivo souvislý beton	5	5

Celkové hodnocení oddílu 5

skupina	hodnota
5.1 LB / PB	
5.2	
5.3 LB / PB	
5.4	
celkem	
arit. průměr	

6) **Jakost povrchových vod**

6.1 hydrochemické vlastnosti Ⓞ

jakostní třída	hodnocení
I	1
II	2
III	3
IV	4
V	5

Pozn. hodnocení se provádí ve vybraných úsecích

6.2 hydrobiologické vlastnosti Ⓞ

saprobní index	hodnocení
<1/2	1
2/2	2
3/2	3
4/1	4
>5/1	5

Pozn. hodnocení se provádí ve vybraných úsecích

6.3 výpusti do toku

výpust OV, dřeváže, kanály	ano	ne
Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter, je možno zaznamenat počet		

6.4 vodní vegetace v korytě toku

charakter převl. vegetace	záznam
tvrdá	T
měkka	M
žádná	Z

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter, monitoring pouze ve vegetačním období

Celkové hodnocení oddílu 6

skupina	hodnota
6.1	
6.2	
celkem	
arit. průměr	

Pozn. Hodnocení parametrů 6.1 a 6.2 se neprovádí v rámci hodnocení každého úseku. Pro hodnocení jakosti povrchových vod se doporučuje výběr reprezentativních úseků pro zvolený typ monitoringu.

II) **DOPROVDNÉ VEGETAČNÍ PÁSY (PŘÍBŘEŽNÍ ZÓNA) DVP**

7.1 přítomnost DVP (min. šíře 10 m) ↑

DVP	LB	PB
existující	1	1
částečně existující	3	3
neexistující	5	5

Celkové hodnocení oddílu 7

skupina	hodnota
7.1	
7.2	
7.3	
celkem	
arit. průměr	

7.2 vegetace DVP - se zřetelem na stromové patro Ⓞ

typ	LB	PB
les, pole, přirozená dřevinná skladba, mokřad, přir. louky	1	1
skupinová vegetace (patrový pas s potén nepřirozenou dřevinnou skladbou s příhledy na koryto rozvíšená vegetace, solněry s potén přirozenou dřevinnou skladbou)	2	2
les s potén nepřirozenou dřevinnou skladbou	3	3
skupinová vegetace (patrový pas s potén nepřirozenou dřevinnou skladbou, zahravání)	3	3
roztroušená vegetace (solněry s potén nepřirozenou dřevinnou skladbou)	4	4
pouze zahravání, ušedřalní vegetace, dřubí, žadná vegetace (vyjimka přir. pom.)	4	4
jiný typ	5	5

7.3 využití ploch v doprovodných pásech Ⓞ

Typ	>50% LB	>50% PB
les (potén, přiroz. skladba), mokřad, přir. louky	1	1
hosp. louky, pastviny	2	2
les (potén, nepřir. dřubí, skladba)	3	3
plocha ležící ladem, maderální p.	3	3
záhrady, sady, parky, vinice, cesty a.p.	4	4
pole, orná půda, roztroušená zastavba	4	4
dopravní komunikace, zastavba, umělé povrchy	5	5

III) **ÚDOLNÍ NIVA**

8.1 dominantní využití ploch v údolní nivě ↑

Typ	>50% LB	>50% PB
les (potén, přiroz. skladba), mokřad, přir. louky	1	1
hosp. louky, pastviny	2	2
plocha ležící ladem, maderální porost	3	3
les (potén, nepřir. dřubí, skladba)	3	3
záhrady, sady, parky, vinice, cesty	4	4
pole, orná půda, roztroušená zastavba	4	4
souvislá zastavba, průmysl, dopravní komunikace, a) umělé povrchy	5	5

8.3 retenční potenciál údolní nivy ↑

retenční potenciál	hodnocení
existující (deprese, opusť, ramena, mokřady, louky apod.)	1
část exist. umělé vytvořeny (nádrže, poldry, a) vodohosp. stavby)	3
neexistující	5

8.2 Přítomnost protipovodňových opatření Ⓞ

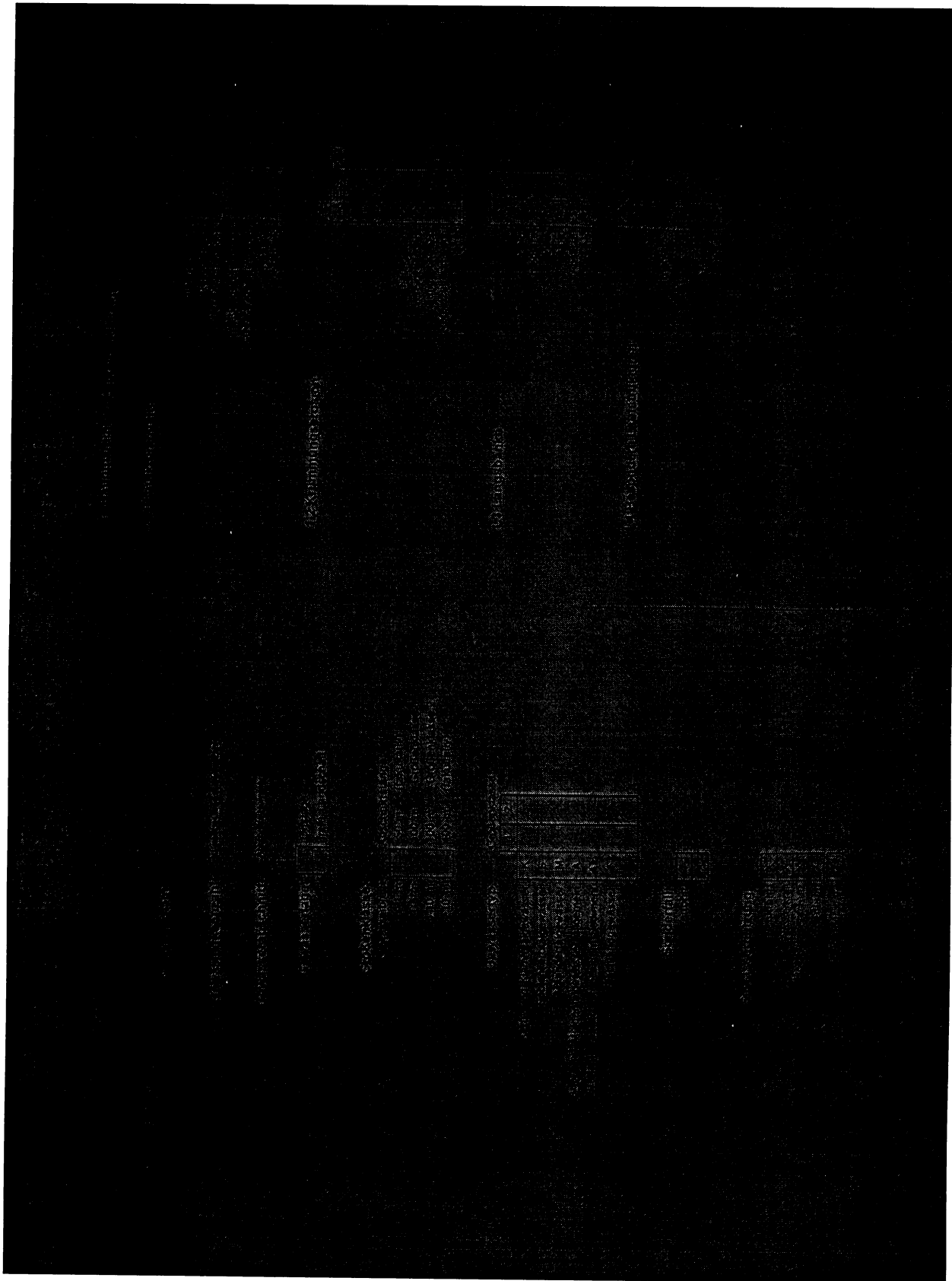
Typ protipovodňového opatření	hodnocení
žádné, možnost výběremi velkých vod nasávní (poldry, umělé zaplavování, drobné vodní nádrže)	1
aktivní (hráz, technické úpravy vřt. významné zahloubení toku, velké vodní nádrže)	3
	5

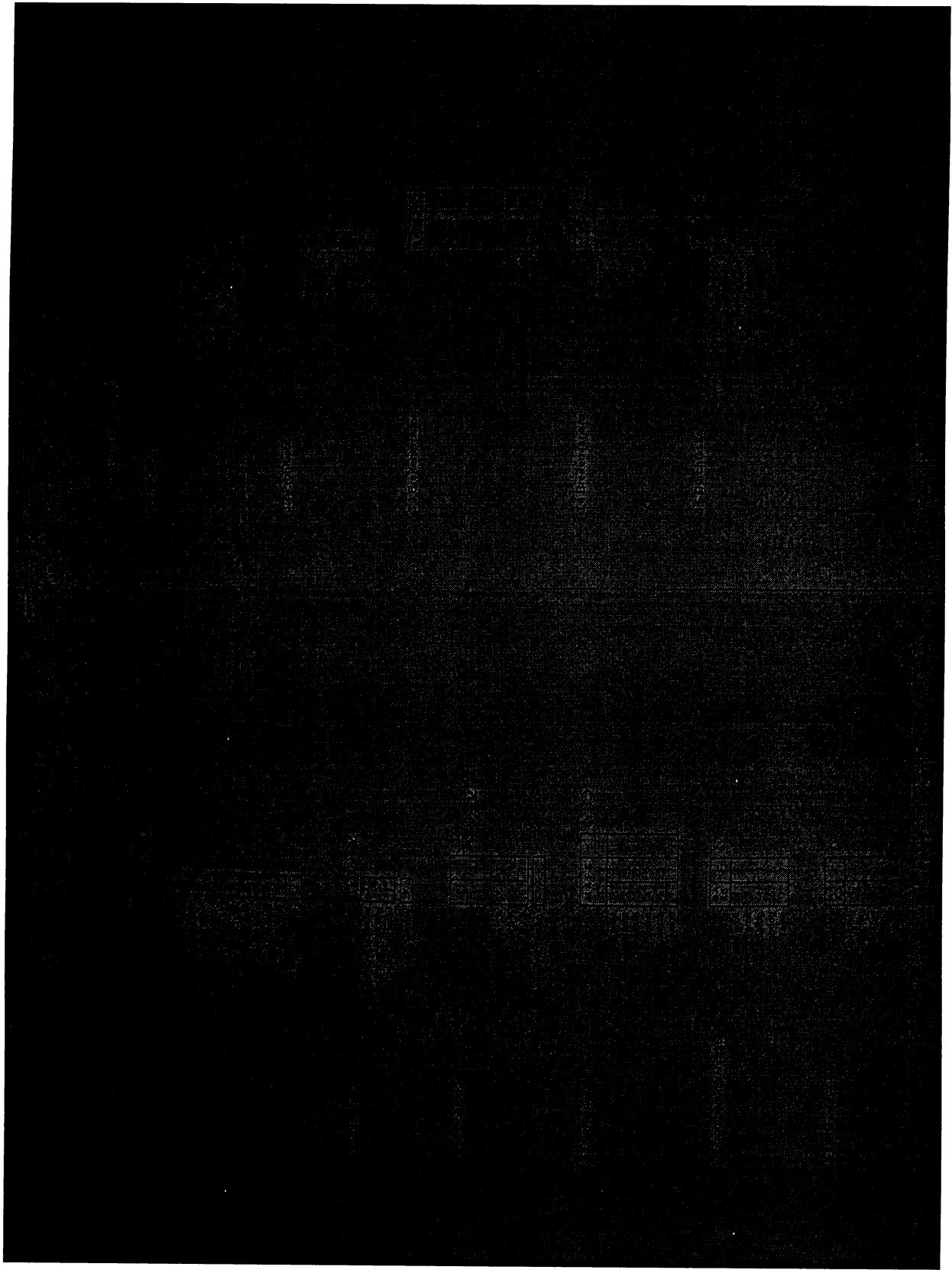
Celkové hodnocení oddílu 8

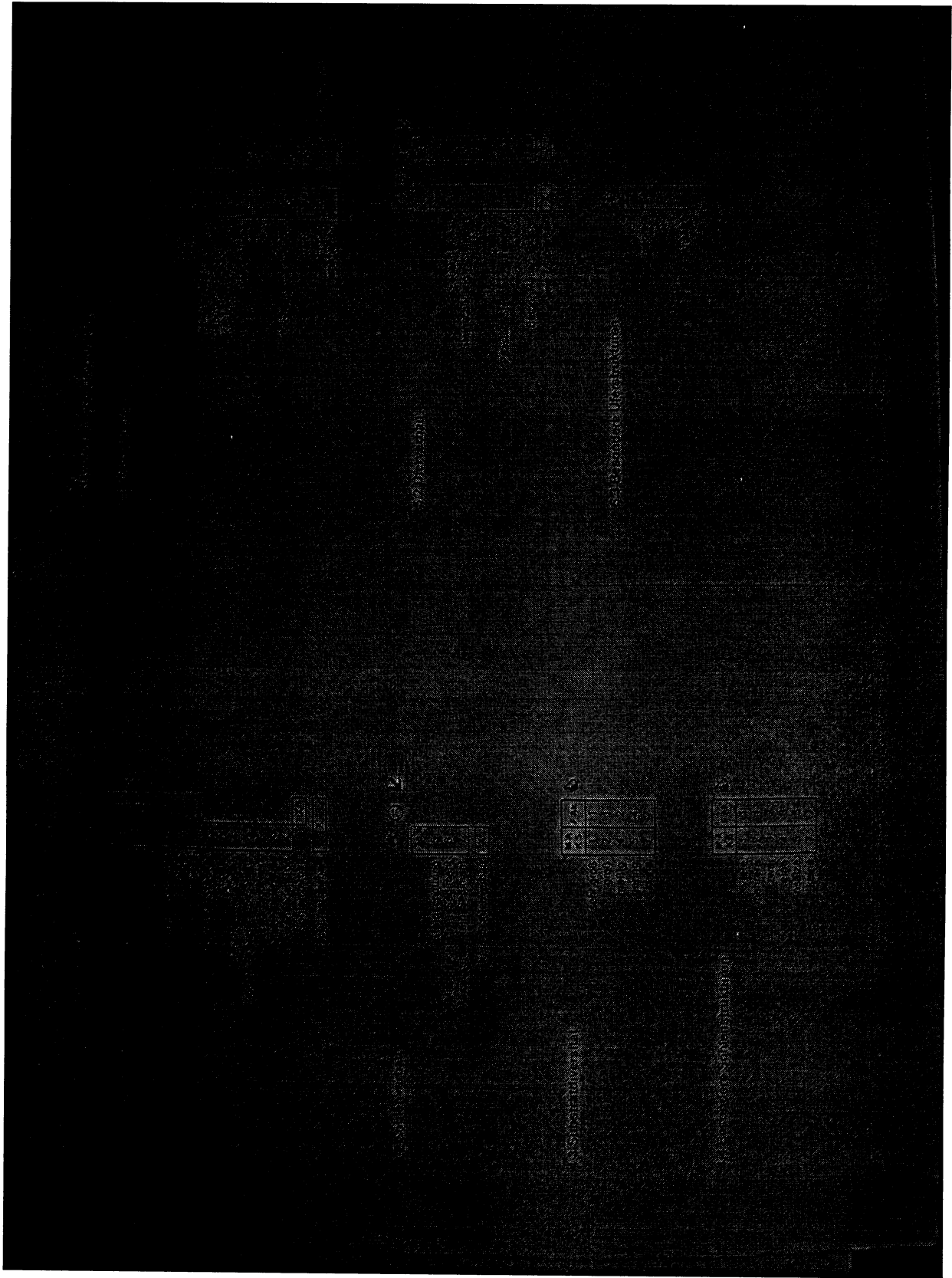
skupina	hodnota
8.1	
8.2	
8.3	
celkem	
arit. průměr	

Ekomorfoloogický stupeň






Ekomorfoloogický stupeň	interval	charakteristika	kartografické zobrazení
I	<1 - 1.5>	přirodní, přírodě blízký úsek bez výrazného antropogenního ovlivnění	modrá barva
II	(1.5-2.5>	mírně antropog. pozmeněný úsek převládají přírodě blízké struktury	zelená barva
III	(2.5 - 3.5>	středně antropogenně ovlivněný úsek	žlutá barva
IV	(3.5 - 4.5>	silně antropogenně ovlivněný úsek	oranžová barva
V	(4.5 - 5>	velmi silně antropogenně ovlivněný úsek	červená barva

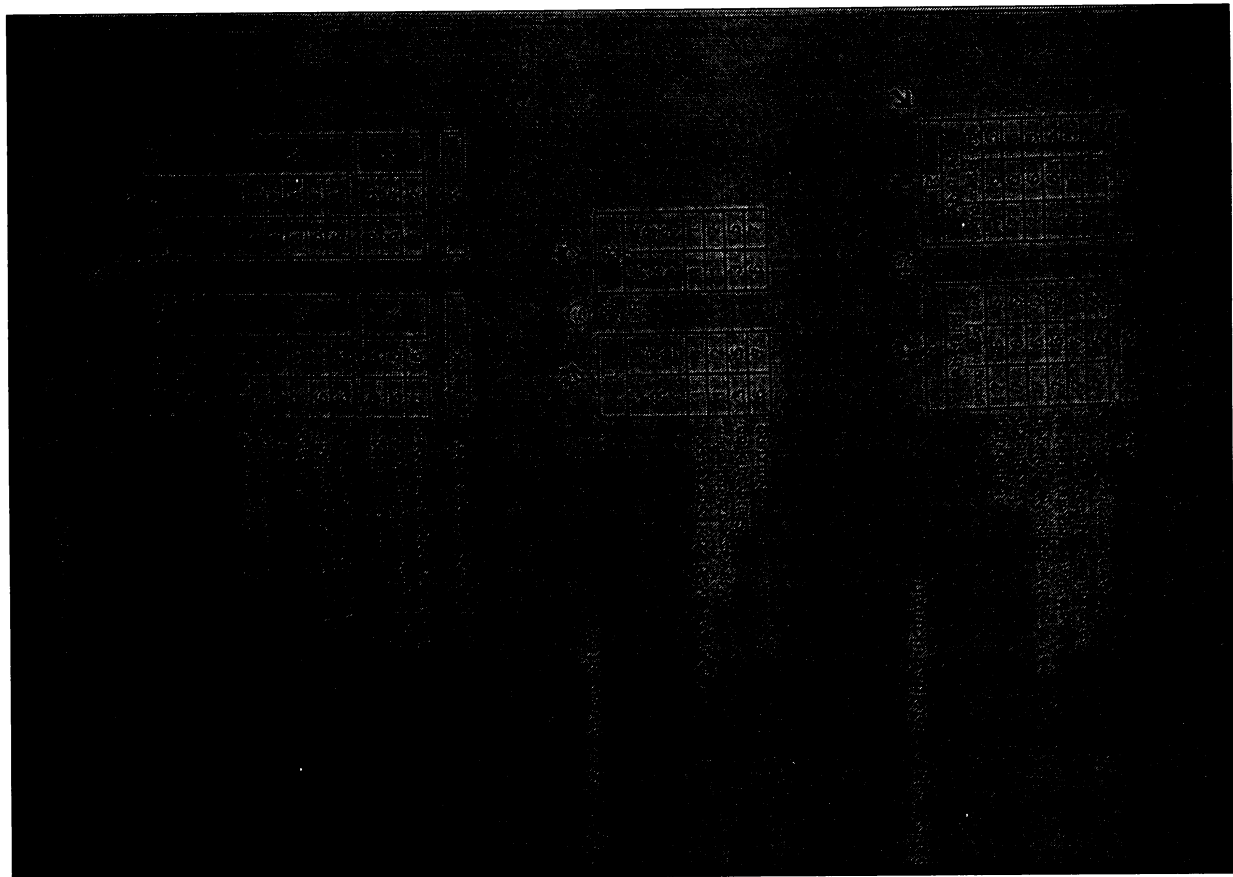






Vysvětlení symbolů

	Daumen
	Hand
	Handge- scheite
	Mittelfinger /A links/rechts
	Keine Auswertung



HABITAT ASSESSMENT FIELD DATA SHEET—LOW GRADIENT STREAMS (FRONT)

STREAM NAME _____		LOCATION _____	
STATION # _____ RIVERMILE _____		STREAM CLASS _____	
LAT _____ LONG _____		RIVER BASIN _____	
STORET # _____		AGENCY _____	
INVESTIGATORS _____			
FORM COMPLETED BY _____		DATE _____ TIME _____ AM PM	REASON FOR SURVEY _____

Habitat Parameter	Condition Category			
	Optimal	Suboptimal	Marginal	Poor
1. Epifaunal Substrate/ Available Cover	Greater than 50% of substrate favorable for epifaunal colonization and fish cover; mix of snags, submerged logs, undercut banks, cobble or other stable habitat and at stage to allow full colonization potential (i.e., logs/snags that are not new fall and not transient).	30-50% mix of stable habitat; well-suited for full colonization potential; adequate habitat for maintenance of populations; presence of additional substrate in the form of newfall, but not yet prepared for colonization (may rate at high end of scale).	10-30% mix of stable habitat; habitat availability less than desirable; substrate frequently disturbed or removed.	Less than 10% stable habitat; lack of habitat is obvious; substrate unstable or lacking.
	SCORE	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6
2. Pool Substrate Characterization	Mixture of substrate materials, with gravel and firm sand prevalent; root mats and submerged vegetation common.	Mixture of soft sand, mud, or clay; mud may be dominant; some root mats and submerged vegetation present.	All mud or clay or sand bottom; little or no root mat; no submerged vegetation.	Hard-pan clay or bedrock; no root mat or vegetation.
	SCORE	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6
3. Pool Variability	Even mix of large-shallow, large-deep, small-shallow, small-deep pools present.	Majority of pools large-deep; very few shallow.	Shallow pools much more prevalent than deep pools.	Majority of pools small-shallow or pools absent.
	SCORE	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6
4. Sediment Deposition	Little or no enlargement of islands or point bars and less than 20% of the bottom affected by sediment deposition.	Some new increase in bar formation, mostly from gravel, sand or fine sediment; 20-50% of the bottom affected; slight deposition in pools.	Moderate deposition of new gravel, sand or fine sediment on old and new bars; 50-80% of the bottom affected; sediment deposits at obstructions, constrictions, and bends; moderate deposition of pools prevalent.	Heavy deposits of fine material; increased bar development; more than 80% of the bottom changing frequently; pools almost absent due to substantial sediment deposition.
	SCORE	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6
5. Channel Flow Status	Water reaches base of both lower banks, and minimal amount of channel substrate is exposed.	Water fills >75% of the available channel, or >25% of channel substrate is exposed.	Water fills 25-75% of the available channel, and or riffle substrates are mostly exposed.	Very little water in channel and mostly present as standing pools.
	SCORE	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6

Parameters to be evaluated in sampling reach

HABITAT ASSESSMENT FIELD DATA SHEET—LOW GRADIENT STREAMS (BACK)

	Habitat Parameter	Condition Category																			
		Optimal					Suboptimal					Marginal					Poor				
Parameters to be evaluated broader than sampling reach	6. Channel Alteration	Channelization or dredging absent or minimal; stream with normal pattern.					Some channelization present, usually in areas of bridge abutments; evidence of past channelization, i.e., dredging, (greater than past 20 yr) may be present, but recent channelization is not present.					Channelization may be extensive; embankments or shoring structures present on both banks, and 40 to 80% of stream reach channelized and disrupted.					Banks shored with gabion or cement; over 80% of the stream reach channelized and disrupted. Instream habitat greatly altered or removed entirely.				
	SCORE	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	7. Channel Sinuosity	The bends in the stream increase the stream length 3 to 4 times longer than if it was in a straight line. (Note - channel braiding is considered normal in coastal plains and other low-lying areas. This parameter is not easily rated in these areas.)					The bends in the stream increase the stream length 1 to 2 times longer than if it was in a straight line.					The bends in the stream increase the stream length 1 to 2 times longer than if it was in a straight line.					Channel straight; waterway has been channelized for a long distance.				
	SCORE	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	8. Bank Stability (score each bank)	Banks stable; evidence of erosion or bank failure absent or minimal; little potential for future problems; < 5% of bank affected.					Moderately stable; infrequent, small areas of erosion mostly healed over; 5-30% of bank in reach has areas of erosion.					Moderately unstable; 30-60% of bank in reach has areas of erosion; high erosion potential during floods.					Unstable; many eroded areas; "raw" areas frequent along straight sections and bends; obvious bank sloughing; 60-100% of bank has erosional scars.				
	SCORE ___ (LB)	Left Bank	10	9			8	7	6			5	4	3			2	1	0		
	SCORE ___ (RB)	Right Bank	10	9			8	7	6			5	4	3			2	1	0		
	9. Vegetative Protection (score each bank)	More than 90% of the streambank surfaces and immediate riparian zone covered by native vegetation, including trees, understory shrubs, or nonwoody macrophytes; vegetative disruption through grazing or mowing minimal or not evident; almost all plants allowed to grow naturally.					70-90% of the streambank surfaces covered by native vegetation, but one class of plants is not well-represented; disruption evident; but not affecting full plant growth potential to any great extent; more than one-half of the potential plant stubble height remaining.					50-70% of the streambank surfaces covered by vegetation; disruption obvious; patches of bare soil or closely cropped vegetation common; less than one-half of the potential plant stubble height remaining.					Less than 50% of the streambank surfaces covered by vegetation; disruption of streambank vegetation is very high; vegetation has been removed to 5 centimeters or less in average stubble height.				
	SCORE ___ (LB)	Left Bank	10	9			8	7	6			5	4	3			2	1	0		
	SCORE ___ (RB)	Right Bank	10	9			8	7	6			5	4	3			2	1	0		
	10. Riparian Vegetative Zone Width (score each bank riparian zone)	Width of riparian zone > 18 meters; human activities (i.e., parking lots, roadbeds, clear-cuts, lawns, or crops) have not impacted zone.					Width of riparian zone 12-18 meters; human activities have impacted zone only minimally.					Width of riparian zone 6-12 meters; human activities have impacted zone a great deal.					Width of riparian zone < 6 meters; little or no riparian vegetation due to human activities.				
	SCORE ___ (LB)	Left Bank	10	9			8	7	6			5	4	3			2	1	0		
	SCORE ___ (RB)	Right Bank	10	9			8	7	6			5	4	3			2	1	0		

Total Score _____