

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí



Vliv eutrofizace na vegetaci vodních kanálů

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jan Douša, Ph.D

Autor diplomové práce: Bc. Daniel Reichel

Praha 2014

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Reichel Daniel

Ochrana přírody

Název práce

Vliv eutrofizace na vegetaci vodních kanálů

Anglický název

Effect of eutrophication on vegetation of water ditches

Cíle práce

Cílem práce je zjistit, jakým způsobem přispívá eutrofizace oligotrofní lokality k šíření expanzních druhů rostlin.

Metodika

Zmapovat výskyt vodních kanálů, které jsou zdrojem eutrofizace na lokalitě. Podél kanálů zmapovat výskyt vybraných druhů expanzních rostlin. Změřit míru eutrofizace podél vodních kanálů. Vyhodnotit vztah mezi eutrofizací a výskytem expanzních druhů.

Harmonogram zpracování

Vegetační sezóna 2013: zmapovat expanzní druhy rostlin

Podzím a zima 2013/2014: změřit eutrofizaci na lokalitě

Podzím a zima 2013/2014: sepsat diplomovou práci

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pod vedením Ing. Jana Doudy, Ph.D a na základě konzultací s Ing. Hanou Švehlákovou z Institutu environmentálního inženýrství při VŠB - TUO a Mgr. Kateřinou Konečnou z Ústavu matematiky a statistiky při MU v Brně, a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne 23.4.2014

.....

Abstrakt

V severovýchodní části Přírodní rezervace Koutské a Zábřežské louky na Opavsku byl poprvé mapován výskyt dominantních druhů makrovegetace v melioračních kanálech a drobných vodních tocích. Cílem této práce bylo zjistit, které druhy makrovegetace jsou nejčastěji dominantními a nastínit příčiny výskytu těchto druhů na lokalitě. Během mapování byly také orientačně měřeny hodnoty dusičnanového dusíku a celkového fosforu, které měly napovědět, zda je rozmístění expanzivních druhů dominant závislé na těchto hodnotách. V rámci terénních prací byly taktéž měřeny vybrané hydrologické parametry, které byly rovněž zahrnuty do statistického zpracování dat.

Statistické výstupy prokázaly slabou závislost zastoupení expanzivních dominantních druhů na koncentracích dusičnanového dusíku, tato skutečnost, spolu s neprokázanou závislostí na koncentracích celkového fosforu by se měla stát předmětem dalších výzkumů na lokalitě. Práce se mj. stane jedním z podkladů pro pracovníky AOPK v Ostravě.

Klíčová slova: expanzivní rostliny, meliorace, degradace mokřadů, PR Koutské a Zábřežské louky.

Abstract

In the northeastern part of the Nature Reserve „Koutské a Zábřežské louky“ in the Opava district was for first time mapped the occurrence of dominant species of macrovegetation in the drainage channel and small watercourses . The aim of this study was to determine which species are most dominant in macrovegetation, how they affect the ecosystems and outline the reasons for the occurrence of these species on the site. During the mapping were also indicative measured values of nitrate nitrogen and total phosphorus, which should tell us whether the distribution of expansive dominant species depends on these values. As a part of the fieldwork were also measured selected hydrologic parameters, which were also included in the statistical analysis.

Statistical evaluation showed a weak dependence expansive representation of the dominant species on the concentration of nitrate nitrogen, this together with unproven depending on the concentration of total phosphorus should be the subject

of further research in the area. This work , among others, will be one of the bases for workers in AOPK in Ostrava.

Keywords: expansive plants, drainage channels, wetland degradation, PR Koutské a Zábřežské louky.

1.	Úvod	10
2.	Cíle práce	12
3.	Popis území a přírodní charakteristiky zkoumané oblasti	12
3.1.	Lokalizace a obecné informace o lokalitě	12
3.2.	Přírodní charakteristiky	15
3.3.	Meliorační útvary na studované lokalitě	20
4.	Metodika	23
5.	Eutrofizace, její vliv na vegetaci. Měřené chemické parametry	26
5.1.	Sloučeniny dusíku	27
5.2.	Sloučeniny fosforu	28
6.	Výsledky studií na vybraných transektech	29
6.1.	Transekt č. 1	29
6.1.1.	Popis toku a jeho okolí (T1)	29
6.1.2.	Vegetace a chemie DT 1 - 5	30
6.1.3.	Vegetace a chemie DT 6 – 10.....	31
6.2.	Transekt č. 2	31
6.2.1.	Popis toku a jeho okolí (T2)	32
6.2.2.	Vegetace a chemie DT 11 - 22	32
6.2.3.	Vegetace a chemie DT 23 – 27	33
6.3.	Transekt č.3	34
6.3.1.	Popis toku a jeho okolí (T3)	34
6.3.2.	Vegetace a chemie T3.....	35
6.4.	Transekt č. 4	36
6.4.1.	Popis a okolí toku (T4)	36
6.4.2.	Vegetace a chemie T4.....	37
6.5.	Transekt č. 5	37

6.5.1. Popis a okolí toku (T5)	38
6.5.2. Vegetace a chemie T5.....	38
6.5.3. Poznámky k T5	39
6.6. Transekt č. 6.	39
6.6.1. Popis a okolí toku T6.....	39
6.6.2. Vegetace a chemie T6.....	40
6.7. Transekt č. 7	41
6.7.1. Popis a okolí toku	41
6.7.2. Vegetace a chemie T7.....	41
6.8. Transekt č. 8	42
6.8.1. Popis a okolí toku T8.....	42
6.8.2. Vegetace a chemie T8.....	43
6.8.3. Poznámky k T8.....	43
6.9. Transekt č. 9	43
6.9.1. Popis a okolí toku T9.....	44
6.9.2. Vegetace a chemie T9.....	44
6.10. Lokalita výskytu žebrotky bahenní.....	45
6.11. Statistické výstupy a souhrny druhů	45
7. Diskuze	50
8. Závěr.....	55
Seznam použité literatury	59
Seznam obrázků	62
Přílohy	65

Často používané zkratky:

VVT – vegetace vodního toku,

PV – pobřežní vegetace,

PR KaZL – Přírodní rezervace Koutské a Zábřežské louky,

ZL – Zábřežské louky,

CHN – chráněné naleziště,

OV – odpadní vody,

DP – dobývací prostor,

T – transekt,

DT – dílčí transekt,

sv. – svaz,

podsv. – podsvaz,

VT – vodní tok,

ČOV – čistírna odpadních vod.

1. Úvod

Území dnešní Přírodní rezervace Koutské a Zábřežské louky (dále PR KaZL), především pak jádrová část Zábřežských luk, bylo ještě v r. 1985 ohodnoceno významným moravskoslezským botanikem a bryologem Dr. Dudou jako lokalita „pěkných rašelinných luk“, aby posléze tentýž výzkumník o 9 let později poznamenal, že na témže zkoumaném prostoru „nenašel v současnosti žádné rašelinné louky“ (Duda, 1994).

Těmto podmáčeným lučním společenstvům na Opavsku je věnována kontinuální odborná pozornost od 50. let 20. století, kdy pravděpodobně nejvýznamnější osobností publikující o této lokalitě byla Dr. E. Balátová – Tuláčková, jejíž práce z 50. – 70. let minulého století jsou pevnými referenčními body pro jakoukoliv práci zabývající se vegetací této přírodní rezervace. Zatímco Dr. Balátová – Tuláčková zkoumala území zpočátku bez státem uděleného statusu ochrany, její následovníci báдали již na lokalitě v mapách uvedené jako chráněné naleziště (CHN), státní přírodní rezervace (SPR), přírodní památka (PP) a konečně přírodní rezervace (PR). S postupem let se neměnil jen stupeň zákonem (ne)garantované ochrany, ale také rozloha chráněného území, která se na přelomu tisíciletí ustálila na 203 ha. Zatímco legislativní stupně ochrany oscilovaly kolem jednoho bodu v rámci regionálně významného zvláště chráněného území, přírodní podmínky nabraly jednoznačně negativního trendu, který se nejvíce odrazil na vegetační složce. A tak lze číst v rozsáhlých publikacích i ručně psaných terénních zápiscích, které se uchovaly v archivech, jak badatelé s postupujícími léty na loukách postrádají rok co rok další a další druhy mokřadní květeny. Do konce 60. let mizí z nejcennější části luk a tím pádem také z celé lokality pryskyřník velký (*Ranunculus lingua*), či úrazník uzlovitý (*Sagina nodosa*). O 20 let později botanici nezahlednou již ani všivec bahenní (*Pedicularis palustris*), v 90. letech pak spolu s rašelinnými mechy mizí i suchopýr širolistý (*Eriophorum latifolium*). Nastupují však druhy nové, respektive autochtonní, ale v počtech dříve nevídaných, třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), rákos obecný (*Phragmites australis*) či chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*). Po r. 2000 se některé hygropyty vyskytují výhradně ve sterilním stavu (*Menyanthes trifoliata*) a některé dříve relativně hojně

vyskytující se druhy jsou považovány přechodně za z lokality vymizelé (*Dactylorhiza majalis*)¹.

Absence managementu po ústupu tradičního obhospodařování lučních ploch, masivní meliorace území a eutrofizace se podepsaly na dříve výstavních slatiništích značně neblaze. Tristní stav lokality však zalarmoval orgány státní správy a přilákal environmentalisty zejména z nedaleké Technické univerzity v Ostravě. Od 90. let probíhají na loukách pravidelná měření chemických parametrů vod a fytoocenologická snímkováání. Poněkud v ústraní však zůstaly ve výčtu hlavních negativních ataků ze strany lidské společnosti na druhém místě výše zmíněné meliorační kanály, respektive jejich vegetace.

90. léta, to je pro území dnešní PR období nevídaného obohacení lokality živinami, zejména prostřednictvím difúzního znečištění z kanálů, které se staly recipiency nejednoho zdroje znečištění, z nichž pravděpodobně nejvýznamnější se jeví masna MK Klemens, jejíž odpadní vody vyúsťují do kanálu tvořícího severní hranici nejcennější partie celé PR.

Slatiniště, ekosystémy osídlené převážně S – stratégy, kteří se evolučně přizpůsobili vysoké hladině podzemní vody a charakteristickým humusotvorným podmínkám, byly vystaveny po eutrofizaci a poklesu hladiny podzemní vody vlivem meliorace atakům ruderálů, kteří začali vytlačovat převážně konkurenčně slabé, vzácné mokřadní rostliny. Zatímco na souši (přestože podmáčené) byly dominantní druhy mapovány (či jsou zmiňovány) v minulosti opakovaně (Cimalová 2010, Czernik, Kneblová, 2007, Pečinka, 1999, Špačková 2001 a mnoho dalších), dominanty melioračních kanálů, od svého samotného vzniku významných krajinných prvků, pozornosti výzkumníků ucházely, přestože jsou významným ukazatelem stavu celkového ekosystému na lokalitě.

Tato práce volně navazuje na autorovu bakalářskou práci, která se stala nejpodrobnějším zmapováním vývoje vegetace a vybraných společenstev v nejcennější části dnešní PR KaZL, jež byla značně postižena právě eutrofizací a jevy jí doprovázejícími. Následujícími řádky a odstavci pak bude zčásti vyplněna mezera, která vznikla opomíjením faktu, že eutrofizace se projevuje nejen v množství

¹ V r. 2012 byl výskyt prstnatce na lokalitě opět potvrzen (Reichel, 2012).

dusičnanů či celkového fosforu ve vodách, plochou porostlou rákosem na úkor ostřic v lučních porostech, ale také ve vegetaci samotných kanálů. Cílem práce je tedy de facto otevřít nové téma na jinak velmi dobře zmapované lokalitě a stát se odrazovým můstkem pro další badatele, především z řad studentů environmentálních oborů blízkých univerzit.

2. Cíle práce

Práce si klade za cíl zmapovat rostlinné (bylinné) druhy, které se v melioračních kanálech (a jim podobných drobných vodních tocích) a na jejich březích vyskytují ve vyšší pokryvnosti a tudíž mohou indikovat nezdravý stav ekosystému, nebo jsou naopak paradoxně posledními „znaky života“ před naprosto (vlivem extrémního znečištění) mrtvými úseky toků. Tyto dominanty budou zmapovány v oblasti bývalého CHN (respektive SPR, PP) a jeho bezprostředního okolí, které je silně ovlivňováno antropogenní činností. V rámci dnešní, v 90. letech vyhlášené, PR se jedná o severovýchodní část chráněného celku, která se dodnes vyznačuje přítomností slatiništních druhů rostlin. Výskyt dominantních druhů, které budou posléze rozděleny do dvou kategorií (expanzivní/“neexpanzivní“), bude zkonfrontován s naměřenými hodnotami živin v kanálech (a dalšími měřenými parametry) a s možnými zdroji znečištění v bezprostředním okolí. Zaznamenány budou taky ohrožené a zákonem chráněné druhy naší květeny.

Jelikož byly v rámci terénních prací měřeny i některé hydrologické parametry jako šířka koryta či maximální hloubka vody, stane se práce výchozím bodem pro případné budoucí mapování změn těchto parametrů, které se budou v čase měnit zejména procesem zazemňování, či vlivu změn těchto parametrů na náchylnost lokality k výskytu expanzivních druhů.

3. Popis území a přírodní charakteristiky zkoumané oblasti

3.1. Lokalizace a obecné informace o lokalitě

Zkoumané meliorační kanály v PR KaZL či její bezprostřední blízkosti se nacházejí v Moravskoslezském kraji, na katastrálním území obce Zábřeh u Hlučína.

Samotná PR, rozkládající se jižně od dopravní tepny silnice I/56, která spojuje Hlučínsko s Opavou, se nachází v n.v. 225 – 235 m n. m.

Evidenční kód ZCHÚ, kategorie, název a kategorie IUCN

evidenční kód ZCHÚ: 586

kategorie: přírodní rezervace

název: Koutské a Zábřežské louky

kategorie IUCN: IV – řízená rezervace

Pozn.: Území není součástí soustavy NATURA 2000.

Územně-správní členění

kraj: Moravskoslezský

obec s rozšířenou působností: Kravaře, Hlučín

obec: Kravaře, Dolní Benešov

katastrální území: Kravaře ve Slezsku, Zábřeh u Hlučina

číslo kvadrátu: 6074

nadmořská výška: 225 – 235 m n. m.

(Czernik, Kneblová, 2007)



Obrázek 1: Mapa PR KaŽL se zvýrazněnou oblastí zájmu této práce (černý obdélník) a obcí Zábřeh, při jejímž jihozápadním okraji se nachází masna MK Klemens, významný bodový zdroj znečištění na lokalitě, zdroj: geoportal.gov.cz (upraveno)

Předměty ochrany podle zřizovacího předpisu jsou:

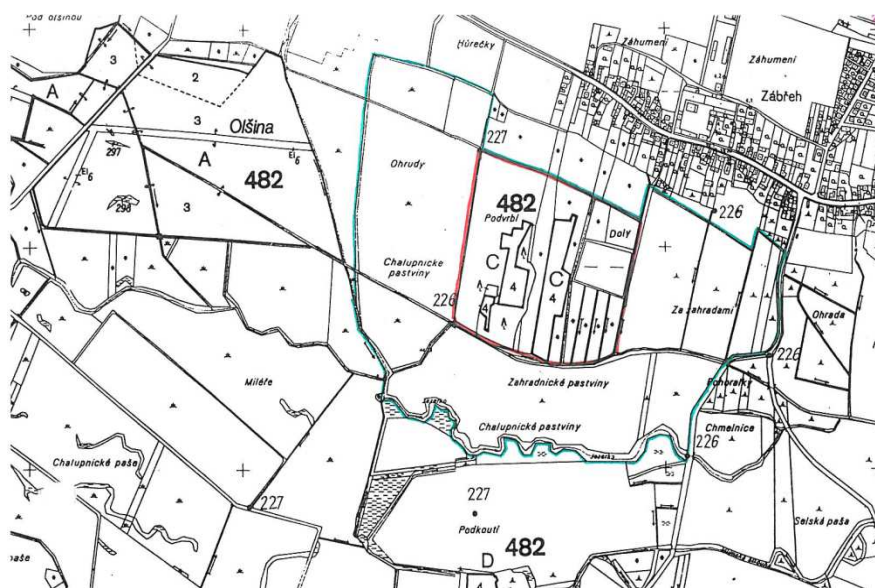
- a) ucelený komplex mokřadních luk, rozptýlené zeleně a luků se zbytky mrtvých ramen a periodicky zaplavovaných tůní v nivě řeky Opavy,
- b) mokřadní ekosystémy s výskytem zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin,
- c) hnízdiště ptáčích druhů.

(Czernik, Knebllová, 2007)

Degradace lučních společenstev vlivem odvodnění, eutrofizace a v minulosti také absence jakéhokoliv managementu zvyšuje v posledních letech význam třetího bodu.

Historie ochrany luk jihozápadně od Zábřehu sahá do 50. let 20. století, kdy byly provedeny první důkladnější průzkumy, na základě nichž a jejich následovníků bylo v r. 1973 vyhlášeno CHN Zábřežské louky o rozloze 19,34 ha. (Balátová – Tuláčková, Kužílek, nedatováno, Balátová – Tuláčková, 1971, Balátová, Tuláčková, 1972)

V r. 1977 došlo k přehlášení na SPR (ekvivalent dnešních NPR) Zábřežské louky, které bylo spojeno se zákazem vzniku nových melioračních útvarů, což ale bylo trestuhodně nedodrženo. O 20 let později tak bylo již značně degradované území prohlášeno za PR Koutské a Zábřežské louky a z důvodu existence záměru otevření nových těžebních prostor šterkopísku (těžba od 70. let 20. st. jižně od lokality) několikanásobně rozšířeno (dnes 203 ha). Potenciální těžební místa tak byla vytlačena mimo nejcennější partie vlhkých luk mezi obcemi Zábřeh a Kravaře. (Reichel, 2012)



Obrázek 2: Mapa PP Zábřežské louky z konce 80. let, území bývalé PP je dodnes jádrou a nejcennější lokalitou celé PR, červeně hranice PP, zeleně znázorněno ochranné pásmo, severovýchodně je vidět obec Zábřeh, bez měřítka, zdroj: archiv AOPK Ostrava

3.2. Přírodní charakteristiky

Dominantní vliv na utváření podmínek na lokalitě mají kvartérní horniny, především pak pleistocénní až holocénní fluvio-glaciální šterky, vytvářející šterkové souvrství v poříční nivě řeky Opavy s holocénním souvrstvím povodňových hlín. Území se tedy nachází v inundační zóně řeky Opavy v geomorfologickém podcelku Poopavská nížina (VIIA – 1B) (Kořínek, 2008).

Stěžejní je pro život v cenných partiích v severovýchodní části dnešní PR k Zábřehu jižně orientovaný pahorek Kamenec, přes jehož podloží ze šterkových sedimentů glaciálního původu se dostává srážková voda až na vrstvu málo propustných třetihorních jíílů, po kterých stéká směrem na jih, kde vyvěrá na území nivy řeky Opavy, a dává tak vzniknout charakteristickým přírodním podmáčeným

stanovištím, kde funkci podložních izolátorů tvoří miocénní jíly a nadložních poloizolátorů holocénní povodňové hlíny. Zvýšená vlhkost je tak ve sledované části lokality pozorovatelná již od 20 cm p.p.t., hladina podzemní vody 30 – 40 cm p.p.t.

(Czernik, Knebllová, 2007, Kořínek, 2008, Reichel, 2012)



Obrázek 3: Mapa území, zeleně PR KaZL, černý rámeček zvýrazňuje studovanou lokalitu, severně od lokality pahorek Kamenec (287 m n. m.), významný geomorfologický prvek, zdroj: geoportal.gov.cz (upraveno)

V rámci studované lokality se nacházejí především saprické organozemě (Or_s), které jsou charakteristické hlavním půdotvorným procesem slatiněním, typickým hromaděním odumřelé fytohmoty za nedostatku vzduchu ve slabě kyselém prostředí. Acidita způsobená nedokonalým rozkladem je na slatiništích pufrována minerálně bohatšími podzemními vodami, v případě Zábřežských luk kalcium – karbonátového typu. Saprické organozemě jsou tak typické pro lokality nacházející se na nezpevněných sedimentech. Nízký redox potenciál (Eh) těchto půd má za následek anaerobní biodegradaci, kterou si může na sledovaném stanovišti ověřit i laik díky specifickému zápachu sulfanu (H_2S). Takto vystavěné biotopy jsou tudíž ideálním místem pro život tzv. S – stratégů. Podmáčený charakter stanovišť je navíc umocněn faktem, že k rozlivům přilehlé říčky Štěpánky dochází již při 5 – ti leté vodě. (Moravec, 1994, Kořínek 2008)



Obrázek 4: Pedologická mapa území se zvýrazněním zájmové lokality, šedé zbarvení značí ORs, 1 : 25 000, zdroj: mapy.geology.cz (upraveno)

V rámci (geo)botanického členění lokalita připadá k Českomoravskému mezofytiku, přičemž je nutno podotknout, že aktuální vegetace se na značné ploše Opavska výrazně liší od potenciálního stavu. Aktuální stav vegetace v PR KaZL však té potenciální v podstatě odpovídá:

- mokřadní olšiny sv. *Alnion glutinosae*,
- údolní jasanovo – olšové luhy sv. *Alnion incanae*.

(Czernik, Kneblová, 2007, Reichel, 2012)

Ještě v letech po 2. sv. válce mělo přitom území naprosto jiný ráz. V 50. letech území dominovala převážně luční společenstva určená k pastvě dobytka. Od r. 1955 však dochází k výsadbě vodomilných dřevin, která ve spojitosti s přirozenou ecesí zvyšovala lesnatost celé lokality. Věk okolních lesů lze odhadovat na 21 – 60 let. Zajímavé je v tomto směru porovnání leteckých snímků z 50. let a nedávné minulosti, z nichž jsou jasně zřetelné sukcesní pochody, které se staly dominantními po ústupu klasického zemědělského hospodaření, konkrétně kosení luk a pastvy, v 2. polovině 20. století. Tyto (ač přirozené) pochody začaly ohrožovat vzácná luční slatinná společenstva v nynější severovýchodní části rezervace. V současné době jsou sice zbytky vzácných luk pravidelně koseny, pokles hladiny podzemní vody v posledních desetiletích a celková eutrofizace lokality však způsobily, že ústup vzácných slatiništních druhů (*Menyanthes trifoliata*, *Dactylorhiza majalis*,

Ophioglossum vulgatum,...) nadále pokračuje. O této problematice je obšírně pojednáno v autorově bakalářské práci „Současný stav a vývoj diverzity rostlinstva "Klemensovy louky" v PR Koutské a Zábřežské louky“ vydané na VŠB – TU v Ostravě. (Balátová – Tuláčková, 1972, Reichel, 2012)



Obrázek 5: Letecký snímek z r. 1954 prokazuje, že ještě v nedávné minulosti se na studovaném území nacházely především luční porosty, nikoliv olšiny, jak je tomu v současnosti, bez měřítka, zdroj: kontaminace.cenia.cz



Obrázek 6: Satelitní snímek poukazuje na silné sukcesní zarůstání lokality v posledním půlstoletí, západněji nacházející se vodní plocha je jezero vzniklé po těžbě štěrkopísku započaté v 70. letech 20. století, červený rámeček poukazuje na porosty svazu *Alnion glutinosae*, černý podsvazu *Alnenion glutinoso – incanae*, žlutě pak zvýrazněna nejcennější lokalita území se slatinnými loukami, bez měřítka, zdroj: kontaminace.cenia.cz (upraveno)

Na základě leteckých snímků z 50. let lze usoudit, že na území PR, kde se dnes nacházejí lesní společenstva *Alnion glutinosae* a *Alnenion glutinoso - incanae*, byly v dohledatelné minulosti pouze louky a pastviny používané vzhledem k nepříznivým hydrologickým podmínkám především pro pastvu dobytka.

Z botanického hlediska nejcennější partie celé PR jsou zvýrazněny na Obr. č. 6 žlutým rámečkem.

R. 1955 byl taktéž významný z důvodu výstavby proti proudu řeky Opavy nacházející se Kružberské přehradě, po jejímž uvedení do provozu došlo k eliminaci pravidelných záplav na území dnešní PR a nejvlhčí tak zůstávalo území jihozápadně od Zábřehu, které bylo dotováno vodou z pahorku Kamence prostřednictvím vývěřů pramenů.

Hydromorfnní procesy, které daly loukám tvář, byly silně zasaženy

- v 70. letech počátkem těžby štěrkopísku jižně od lokality a vytvořením depresního kužele,
- v 80. letech pak nezákonnou meliorací.

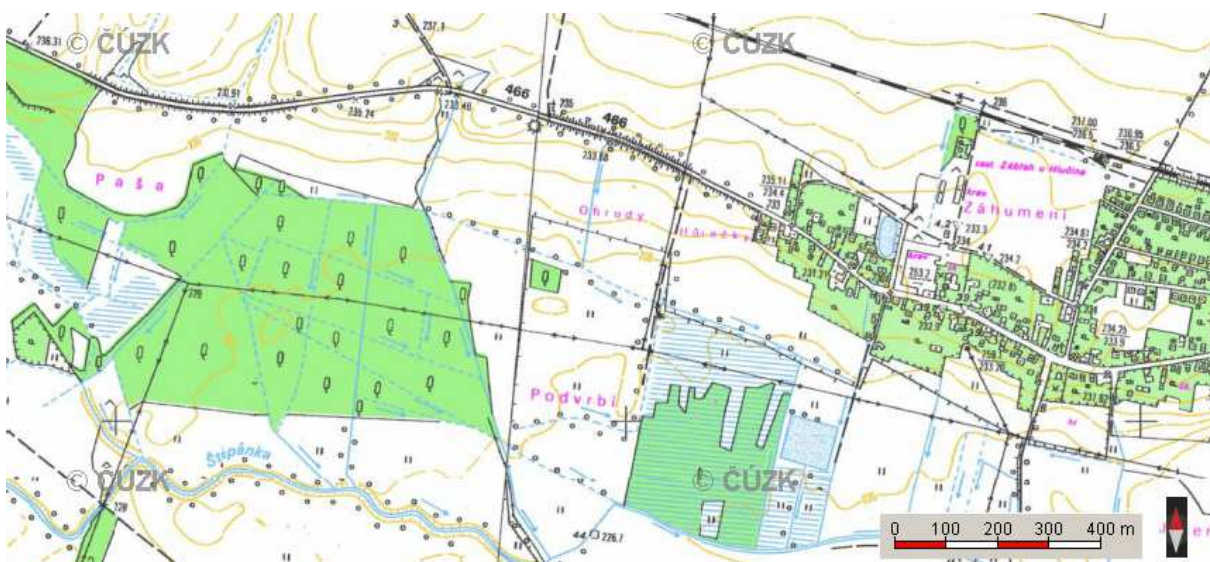
První polovina 90. let pak s sebou nepřinesla pouze zprovoznění masny MK Klemens severně od nejcennějších partií a výraznou eutrofizaci, ale také počátky ochránářského managementu, především pak pod záštitou ČSOP Levrekův ostrov. Od té doby aplikovaný management se snaží především o zbrzdění sukcesních pochodů na nejcennější lokalitě celé PR a pokosem a odklizením nadměrného množství biomasy kompenzovat zčásti vliv eutrofizace.

Sukcesní řadu vyúsťující na sledovaném území k edafickému klimaxu v podobě mokřadních lesů by bylo možné zjednodušeně popsat ve 3 krocích:

vlhká až slatinná luční společenstva (<i>Magnocaricon elatae</i> , <i>Calthion</i> , ad.) → keřová společenstva (<i>Salicion cinereae</i>) → mokřadní olšiny (<i>Alnion glutinosae</i>), popř. <i>Alnenion glutinoso – incanae</i> .

3.3. Meliorační útvary na studované lokalitě

Výrazné meliorační zásahy v rámci území dnešní PR KaZL byly nelegálně provedeny v 70. a zejména pak v 80. letech minulého století, kdy byl vytvořen systém odvodňovacích kanálů, který umožňoval obhospodařovat silně podmačené plochy, dehydrataci lokality ale napomáhal likvidaci cenných rostlinných společenstev. Tato před cca 30 – 40 lety vybudovaná síť je dodnes částečně funkční, její drenážní funkce je ale díky spádovým poměrům a dnes již silné vrstvě sedimentů značně limitována. Ve většině případů je hloubka rýh menší než mocnost svrchních náplavových hlín, povrchové a podzemní odvodňování je tedy od sebe pravděpodobně odděleno (Pišl, 1997).



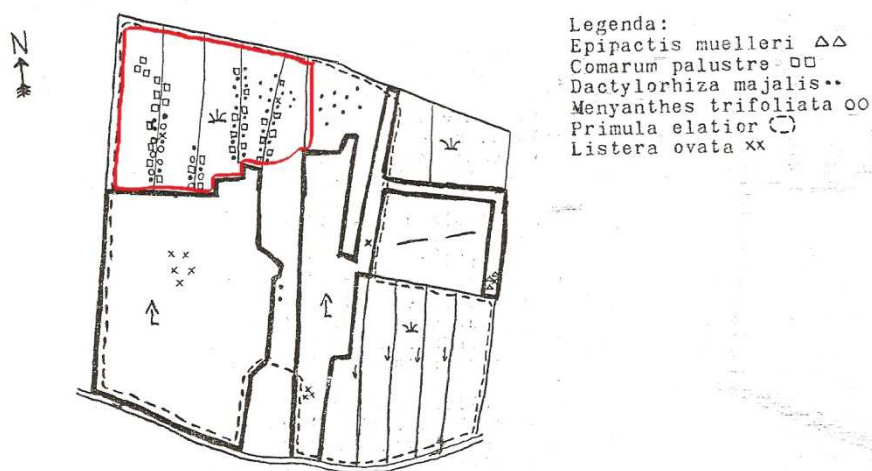
Obrázek 7: Mapa území mezi Kravařemi a Zábřehem u Hlučína, které je protkáno sítí kanálů a vedlejších vodních toků, zdroj: heis.vuv.czu (upraveno)

Vybudování této sítě zapadalo do zemědělské koncepce tehdejší ČSSR, kde byly meliorace považovány za základní opatření při zúrodnění zemědělských půd. Snahy o výsostné postavení meliorací v zemědělské politice vyústily na počátku r. 1970 založením Státní meliorační správy (SMS) (meliorace.vumop.cz). Hodí se však dodat, že meliorace nejsou „výdobytkem“ pouze (post)socialistických zemí.

Po r. 2000 byla pro nejcennější (severovýchodní) část PR KaZL zvažována možnost vybudování systému přehrázek, která byla podporována hydrology (Kořínek, 2008) i ekology (Stalmachová, Stalmach, 2009). Tehdejší neúnosný stav vody v těchto kanálech vlivem vypouštění OV z masny MK Klemens by však mohl celou situaci na sousedících slatiništích ještě zhoršit. Rozliv eutrofizované a

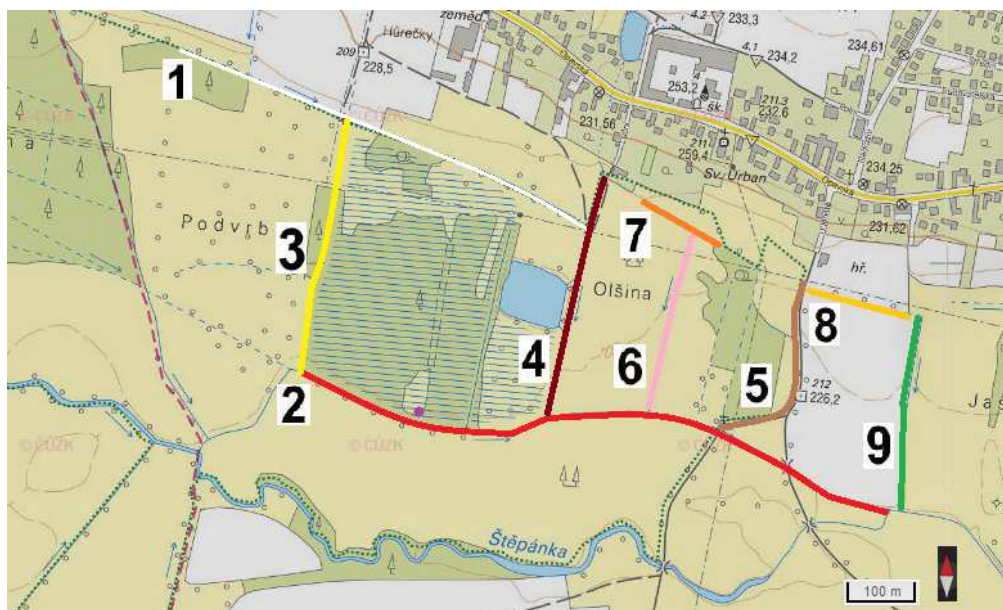
znečištěné vody po vybudování přehrázek na cenná luční společenstva by znamenal další ruderalizaci této lokality (Reichel, 2012).

Z hlediska hydrologického významu je nutné na lokalitě rozlišovat drobné, okolo 0,5 m v šířce koryta dosahující strouhy, budované ještě hluboko v minulosti před rozsáhlou meliorací v 70. a 80. letech 20. st. a neodvodňující danou lokalitu a meliorační kanály, širší, hlubší a zpravidla delší vodní útvary výrazně se podílející na dehydrataci území.



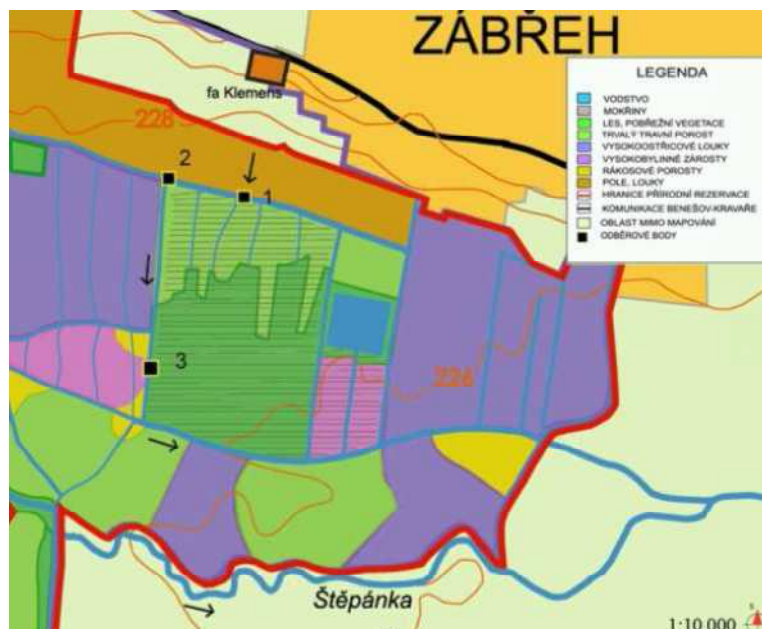
Obrázek 8: Význam struh krásně vyjádřil Pečinka (1994) tímto svým nákresem, kde zachytil tehdejší PP ZL (červeně zvýrazněny cenná slatiništní společenstva na tzv. Klemensově louce) a závislost mnoha druhů mokřadních rostlin na těchto drobných vodních útvarech, které se staly po celkovém odvodnění území nejvlhčími místy luk, zdroj: Pečinka (1994) – upraveno (Reichel, 2012)

Pro tuhle práci byly vybrány převážně meliorační kanály, u některých vodních útvarů je ale dnes již velmi složité určit původ, účel apod. Transekt č. 2 (viz Obr. č. 9) se tak více jeví býti přírodního původu, ale v některých místech v minulosti narovnan a celkově upraven.



Obrázek 9: Studované meliorační kanály a drobné vodní útvary (Transekty č. 1 až č. 9) v severovýchodní části PR KaZL, zelenou tečkovanou čarou vyznačeny hranice PR, severně obec Zábřeh, zdroj: geoportal.gov.cz (upraveno)

Tyto kanály byly a stále jsou předmětem zkoumání z hlediska jejich znečištění. Vliv masny, jako nejvýznamnějšího bodového zdroje znečištění, byl podrobněji zkoumán mj. v pracích Šálka (2009) a Augustina (2010), kteří měřili (mj.) hodnoty P_c přímo pod výpustí (Profil č. 1, viz Obr. č. 10) a dále pak o něco dále ve směru toku (Profil č. 2, viz Obr. č. 10).



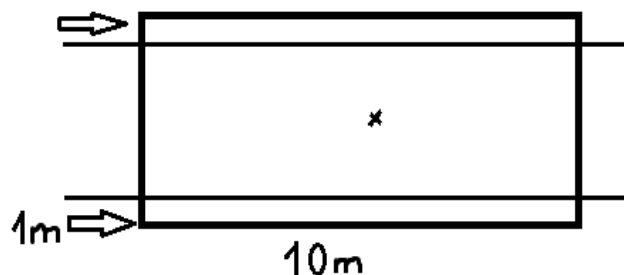
Obrázek 10: Mapa odběrových profilů Šálka (2009) a Augustina (2010) s vyznačením místa fy Klemens, Profily č. 1 a č. 2 leží na Transektu č. 1, Profil č. 3 na Transektu č. 3, zdroj: Augustin (2010)

Hodnoty P_c u Profilu č. 1, tedy hned za vyústěním OV z masny, tedy ještě bez do provozu uvedené firemní ČOV („fungoval“ pouze septik), dosáhly během měření (říjen/09 – duben/10) průměrné hodnoty 25,1 mg/l, přičemž přípustné hodnoty pro emisní standardy v tomto typu průmyslového odvětví jsou dle příslušného nařízení vlády 10 mg/l. V prosinci/09, tedy v období, kdy není fosfor čerpán z prostředí rostlinami, byla dokonce naměřena hodnota 86 mg/l! Dále po směru proudu toku (zrakem velmi těžce postřehnutelného) byla v rámci Profilu č. 2 (srpen/07 až duben/10) naměřena průměrná hodnota P_c 10,8 mg/l, dle ČSN 75 7221 se tedy jednalo z tohoto hlediska o povrchovou vodu V. (nejhorší) jakostní třídy.

Zkoumán byl také v rámci zmíněných prací (Šálek, 2009, Augustin, 2010) Transekt č. 3. Těmto pracem posloužily naměřené hodnoty v rámci tohoto transektu umístěného Profilu č. 3 jako důkaz samočisticích schopností melioračního systému. Jak potvrzují výše zmínění autoři, voda již zde ztrácí charakter OV, mocnost sedimentů 40 cm je však alarmující. Dodnes, i po uvedení firemní ČOV masny MK Klemens do provozu, jsou patrné bakteriální nánosy a citelný zápach, nikoliv však v takové intenzitě, jakou popisují tito autoři. Měření tehdejších studentů Institutu environmentálního inženýrství při VŠB - TUO, který je stále největším badatelem v oblasti, prokázalo průměrnou hodnotu P_c během řady srpen/07 – duben/10 7,6 mg/l, což povrchovou vodu v tomto toku stále řadilo do V. jakostní třídy.

4. Metodika

Mapování dominantních druhů cévnatých rostlin probíhalo na melioračních kanálech, strouhách a drobných vodních tocích v měsících červen až září r. 2013. Na vybraných **transektech** (očíslovány 1 – 9, v práci značeny jako T1, T2,...) v oblasti bývalého CHN a jeho lidskou činností značně ovlivněného okolí byly vymezeny 10 – metrové homogenní úseky (**dílčí transekty**, v práci značeny jako DT 24, DT 25,...), a to jak z hlediska floristického, tak ekologického. Uprostřed dílčího transektu byly zaznamenány GPS souřadnice.



Obrázek 11: Rozměry dílčího transektu

Vegetace byla mapována ve 2 kategoriích. A to:

- vegetace vodního toku (VVT)², v rámci níž byly zaznamenávány rostlinné taxony rostoucí na ploše vymezené vodní hladinou, a pro něž byla použita modifikovaná stupnice pokryvnosti 1-3/3+, kde
 - 1...pokryvnost do 1 %,
 - 2...pokryvnost do 10 %,
 - 3...pokryvnost nad 10%,
 - 3+...pokryvnost nad 50 %,

přičemž byly zaznamenávány pouze taxony přesahující pokryvnosti 10 % (3), v práci pak nazývané jako dominanty,
- pobřežní vegetace (PV), která v práci zahrnovala vegetaci rostoucí do vzdálenosti 1 m od plochy vymezené vodní hladinou, a pro kterouž byla pro určení pokryvnosti použita klasická Braun – Blanquetova 7 – členná stupnice, přičemž zaznamenávány byly pro mapování dominant pouze druhy dosahující pokryvnosti 25 % (3) a výše.

² U VVT nebyly rozlišovány typicky rheofilní druhy (*Callitriche* sp. div.) od druhů spíše stojatých vod (*Butomus umbellatus*) či rostlin zpravidla jen vlhkomilných, které vlivem místních podmínek sestupovaly až ke dni koryta toku (*Urtica dioica*).

Tabulka 1: Sedmičlenná Braun - Blanquetova stupnice s šedavě zvýrazněnými stupni pokryvnosti, které byly zaznamenávány pro potřeby této práce, zdroj: <http://kbfr.agrobiologie.cz> (upraveno)

stupeň	popis
r	druh velmi vzácný, jen 1-3 drobné exempláře
+	druh vzácný, jeho pokryvnost je nižší než 1 %
1	druh drobný a početný, nebo velký a vzácný, s pokryvností 1 - 5 %
2	druh drobný a velmi početný, nebo velký a roztroušený, s pokryvností 5 - 25 %
3	druh hojný, s pokryvností 25 - 50 %
4	druh silně dominující, s pokryvností 50 - 75 %
5	druh pokrývající téměř celou plochu, s pokryvností 75 - 100 %

Při botanické části terénních prací se tedy vycházelo z určité modifikace fyziognomicko – floristického třídění porostů s důrazem na zachycení hemerofilních druhů rostlin. Celkem bylo vybráno (zmapováno) 52 dílčích transektů, z nichž bylo do statistických výstupů zahrnuto 51, nebyl tak zahrnut transekt s výskytem žebratky bahenní (*Hottonia palustris*), u kterého nebyly měřeny zkoumané chemické parametry.

Dále byly pro každý homogenní úsek daného transektu (1-9), tedy úsek, u kterého se předpokládá podobná míra eutrofizace na základě stejného obklopujícího prostředí a neexistence přítoku, který by mohl výrazně změnit sledované parametry za soutokem, změřeny příslušné parametry ukazující na míru znečištění nutrienty (zpravidla uprostřed takového úseku). Za dané parametry byl zvolen dusičnanový dusík ($N - NO_3$) a celkový fosfor (P_c). Pro potřeby této práce, jejímž dílčím cílem bylo zjistit orientační hodnoty znečištění, postačily testy pro chemické analýzy značky MERC. Princip analýzy spočívá v tzv. kolorimetrii, tato metoda stanovení je výhodná pro svou rychlost a nenáročnost vybavení, tím pádem i možností použití přímo v terénu. Chemické analýzy pro zjištění přibližného znečištění živinami byly prováděny v měsíci únoru r. 2014. Přestože nebylo prováděno měření v klasické řadě léto/podzim – jaro, bylo provedeno dvakrát, podruhé s odstupem 14 dní od prvního měření, a to z důvodu minimalizace vlivu stochastických jevů (vyletí močůvky do toku, apod.). Dvoje naměřené hodnoty byly zprůměrovány a použity pro práci.

Nevýhodou těchto měření je zejména jejich velmi malá citlivost, obzvláště na nižší hodnoty P_c . Tam, kde tedy zbarvení nevykazovalo vyšší (měřitelnou) přítomnost fosforu (P_c), bylo ve výsledcích použito symbolu „→ 0“ (blížící se nule). Podobně bylo postupováno i u dusíku ($N - NO_3$). V takovýchto případech nebylo

možné určit, zda se jedná dle ČSN 75 7221 o povrchové vody první I. či II. jakosti (pro potřeby statistických testů se však voda v těchto úsecích řadila na základě v minulosti prováděných rozborů a obecné charakteristice území do vod II. jakosti).

Tabulka 2: Definice tříd jakosti povrchových vod podle ČSN 75 7221, zvýrazněny jsou parametry a charakteristiky IV. a V. jakosti, které již nepředpokládají možnost výskytu vyváženého ekosystému, převzato z envis.praha-mesto.cz (upraveno)

třída jakosti	P _c (mg/l)	N - NO ₃ (mg/l)	klasifikace	popis
I.	< 0,05	< 3	neznečištěná voda	stav povrchové vody, který nebyl významně ovlivněn lidskou činností, při kterém ukazatele jakosti vody nepřesahují hodnoty odpovídající běžnému přirozenému pozadí v tocích
II.	< 0,15	< 6	mírně znečištěná voda	stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které umožňují existenci bohatého vyváženého a udržitelného ekosystému
III.	< 0,4	< 10	znečištěná voda	stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které nemusí vytvořit podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému
IV.	< 1	< 13	silně znečištěná voda	stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze nevyváženého ekosystému
V.	≥ 1	≥ 13	velmi silně znečištěná voda	stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze silně nevyváženého ekosystému

Hydrologické parametry (šířka koryta, maximální hloubka vody) byly změřeny u každého zkoumaného dílčího transektu a poté zprůměrovány pro daný transekt.

Statistická hodnocení byla prováděna ve volně šiřitelném softwaru R, verzi 3.0.2., v němž bylo pro zjišťování (ne)závislosti zastoupení expanzivních dominant na nasbíraných datech použito Pearsonova chí – kvadrát testu nezávislosti. Pro tento test byly druhy rozděleny do dvou kategorií, a to expanzivní a „neexpanzivní“.

5. Eutrofizace, její vliv na vegetaci. Měřené chemické parametry

Nutrienty (živiny), respektive jejich nadbytek, zejména pak dusíku (N) a fosforu (P), s sebou přináší řadu negativních účinků, včetně nadměrného rozvoje konkurenčně silných, z ochranného hlediska nevídaných druhů makrovegetace. Přestože je s eutrofizací spojován především (a často pouze) rozvoj fytoplanktonu, jsou to i některá makrofyta, která dokážou zvýšený přísun živin využít. Konkurenčně silné rostliny vytlačují z vegetace ostatní druhy (S – strážníci,...), zarůstají tok a mění kompletně strukturu ekosystému. Posílení vitality C – strážníků s sebou nese nárůst biomasy, tato změna ale kráčí ruku v ruce s poklesem druhové diverzity (Kočička a kol.,

2000). Negativní účinek konkurenčně silných druhů na druhovou diverzitu uvádí mnoho autorů a jedná se o poměrně dobře prozkoumanou oblast ekologie rostlin.

Snížení druhové diverzity vlivem silných konkurentů lze popsat několika mechanismy:

1. zastínění pomocí vysokého vzrůstu a opadu (Grime, 1979),
2. zabránění živin (Grime, 1979),
3. mechanické vytlačení ostatních druhů pomocí robustního oddenkového systému (Falińska, 1991),
4. změna půdních podmínek (Dolečková, Osbornová, 1991).

Všechny výše zmíněné mechanismy se pak uplatňují tím více, čím je pokryvnost daného C – stratéga vyšší (Březina, 1997).

5.1. Sloučeniny dusíku

Dusík se v přírodě vyskytuje ve vícero formách (viz rámeček níže), přičemž počátečním stádiem rozkladu je organický dusík (N_{org}), který je dále mikrobiální činností, procesem deaminace rozkládán na dusík amoniakální ($N - NH_4$), jenž bývá dále v oxickém prostředí rozložen procesem nitrifikace (bakterie r. *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*) na značně nestálé dusitany a na (stálé) dusičnany. V anaerobním prostředí jsou pak tyto produkty bakteriemi r. *Pseudomonas* redukovány na plyný dusík (N_2).

$$N_{celk} = N - NH_4 + N - NO_2 + N - NO_3 + N_{org}$$

(Langhammer, 2002, Říhová Ambrožová, 2008)

Jako parametr popisující v práci znečištění dusíkem byl zvolen dusičnanový dusík, jelikož amoniakální dusík je v oxických podmínkách, které v kanálech ve sledované oblasti (jižně od obce Zábřeh) převažují, značně nestálý a podléhá nitrifikaci. Anaerobní pochody převažují pouze v kanále, jenž se stal recipientem pro OV z masny, což dokazují práce Šálka (2009) a Augustina (2010), kteří naměřili v Transektu č. 1 (viz Obr. č. 9) za výpustí OV z masny průměrný přesah imisních standardů amoniakálního dusíku 14,5násobný, zatímco v měřicím bodě v Transektu č. 3, do kterého vyúsťuje Transekt č. 1, byl přesah „pouze“ 2,2násobný. Z těchto hodnot zřetelně vyplývá, že od zdroje znečištění dochází k rychlému nástupu

aerobních pochodů (vlivem samočisticích procesů, naředění) a eliminaci amoniakálního dusíku. Mezi nejvýznamnější zdroje znečištění dusíkem patří právě potravinářský průmysl (kupř. právě masny), z plošných zdrojů pak zemědělská činnost. (Langhammer, 2002, Pitter, 2009)

N – NO₃ je tedy v rámci dusíkového cyklu konečným produktem rozkladu dusíkatých látek nitrifikačními procesy. Nitrátová forma dusíku (NO₃⁻), která tvoří až 95 % z celkového příjmu dusíku rostlinou (Langhammer, 2002), je vegetací spotřebovávána pro růst a maximálních hodnot proto dosahuje na podzim a v zimě, kdy není z prostředí čerpána rostlinami. Dusičnany se v povrchových vodách vyskytují v množství od jednotek po desítky mg/l, u některých OV z průmyslu mohou hodnoty dosahovat až stovek mg/l.

5.2. Sloučeniny fosforu

Fosfor je rostlinami přijímán ve formě aniontu H₂PO₄⁻ nebo HPO₄²⁻. Pro zjištění míry znečištění je ale velmi často používáno hodnot celkového fosforu.

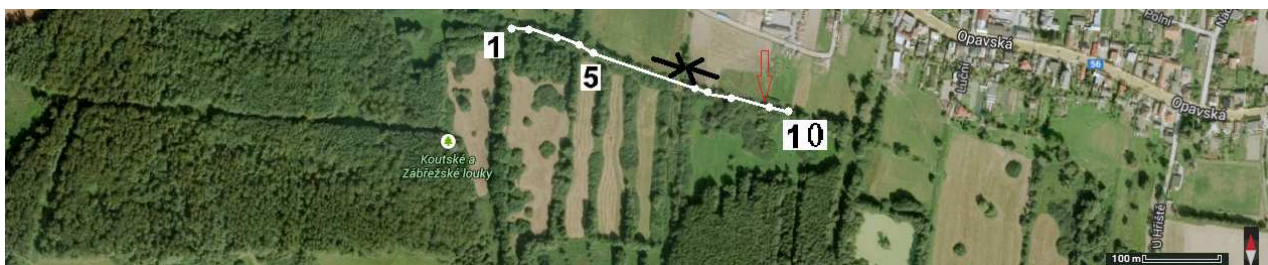
Oproti cyklu dusíku je koloběh fosforu uzavřený (usazuje se kupř. v mořských sedimentech, odkud je pro organismy nepřístupný), tzn., že návrat fosforu do oběhu je možný pouze přes biosféru (trus ptáků,...) a je v přirozených podmínkách značně pomalý. Limitujícím zdrojem veškerého dostupného fosforu na Zemi je fosforečnan vápenatý neboli apatit (Schlesinger, 1997), v zemské kůře se fosfor dále vyskytuje ve formě sekundárních nerozpustných minerálů (Lindsay, 1979). Aby mohl být tento prvek využit jako stavební látka pro organismy, musí se tedy dostat do koloběhu z nerozpustných sloučenin fosforu, a to se děje převážně zvětráváním, do vodních ekosystémů se pak nejčastěji dostává ve formě rozpuštěných ortofosforečnanů nebo jen jako sraženina fosforečnanu železnatého (Lellák, Kubíček, 1992). Obecně je v ekosystémech vázán ve formě organických sloučenin ve stélkách rostlin a v tělech živočichů a poté koluje v potravních řetězcích. Jeho určité množství se ale opět dostává zpět do sedimentů (hydrografickou sítí až do moří) a část je také vymývána z vrchních vrstev půdy do spodních, odkud se zpět směrem k povrchu dostává jen těžko (Correll, 1998). Obsah celkového fosforu je dále snižován činností organismů, včetně zakořeňováním rostlin.

Tento přirozený oběh však člověk narušil využíváním fosfátů, aplikací hnojiv, vypouštěním komunálních OV apod., zrychlení koloběhu fosforu pak má nutně za následek trofizaci vod. (Langhammer, 2002, Říhová Ambrožová, 2008)

Vzhledem k obecně vyšší přístupnosti dusíku v přírodě je pro organismy limitujícím prvkem převážně právě fosfor, který se v povrchových vodách vyskytuje v řádově menších koncentracích než sloučeniny dusíku.

6. Výsledky studií na vybraných transektech

6.1. Transekt č. 1



Obrázek 12: Mapa s T1 a s červenou šipkou označující místo vyústění OV z masny, černé pak vyznačují místo společného soutoku dvou částí T1 (viz text kapitola 6.1.), zdroj: maps.google.com (upraveno)

Transekt č. 1 (dále T1) je nejprozkoumanějším a v literatuře nejčastěji zmiňovaným melioračním kanálem z KaZL.

Přestože je sledovaný úsek pro názornost pojmenován jako T1, skládá se de facto ze dvou částí. Dílčí transekty (dále DT) 1 – 5 jsou číslovány ve směru proudu toku, DT 6 – 10 pak proti proudu, jedná se tedy o dva kanály na jedné ose, které vtékají společně do dalšího melioračního kanálu (T3). O části s DT 6 – 10 lze také mluvit jako o odpadním kanále, do kterého vyúsťují OV z masny MK Klemens.

6.1.1. Popis toku a jeho okolí (T1)

Tabulka 3: Vybrané hydrologické parametry DT 1 - 5

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
280 m	1,9 m	4 cm	pomalú tek.	bez zásahu

Tabulka 4: Vybrané hydrologické parametry DT 6 - 10

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
250 m	2,0 m	17 cm	pomalú tek.	bez zásahu

Jedná se o kanál probíhající částečně po severní hranici PR. Severně od něj se nacházejí polní kultury, jižně pak vlhké luční porosty (převážně *Calthion palustris*), křoviny (*Salicion cinereae*) a olšiny (*Alnion glutinosae*).

V DT 1 – 5 lze pozorovat čirou, nezapáchající vodu, zatímco v části pod výpustí OV z masny je profil silně zasedimentován organickými usazeninami a nápadné jsou olejovité skvrny na hladině, několik metrů od výpustě se pak nachází „biologický rybníček“ sloužící jako vyhnívací nádrž s převažujícími anaerobními pochody. Pro tuto část transektu je charakteristická silně zakalená a velmi intenzivně zapáchající voda.

Zatímco u DT 1 – 5 se jeví jako jediným výraznějším zdrojem znečištění splachy ze severně se nacházejících polí, východnější část transektu (DT 6 – 10) je silně ovlivněna eutrofizací vlivem vypouštění OV z masny, které od r. 2013 podléhají procesům v nově vystavěné firemní ČOV. Jak západní tak také východní části transektu chybí výraznější travinný pás v ochranném pásmu PR, který by eliminoval splachy z polí od severu.

6.1.2. Vegetace a chemie DT 1 - 5

VVT: Převážně bez dominant, v některých částech nastupují jako dominanty řeřišnice hořká (*Cardamine amara*) a zástupci rodu ostřice (*Carex* spp.).

PV: Vysoké pokryvnosti (5) dosahuje ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), dále místy dominantní třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*).

Tabulka 5: Zjištěné dominantní druhy na DT 1 – 5 (T1)

DT 1 - 5	zastínění	vegetace vodního toku		pobřežní vegetace					
1.	90%	<i>Carex</i> spp. ³	3	<i>Cardamine amara</i>	3	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Carex brizoides</i>	3
2.	60%	bez dominant				<i>Carex brizoides</i>	4	<i>Urtica dioica</i>	3
3.	90%	<i>Cardamine amara</i>	3			<i>Carex brizoides</i>	4		
4.	90%	bez dominant				<i>Carex brizoides</i>	5		
5.	90%	bez dominant				<i>Carex</i> spp.	3	<i>Urtica dioica</i>	3

³ Pod označením *Carex* spp. se rozumí porosty ostřic se zastoupením několika druhů (vyjma *Carex brizoides*), nejedná se tedy o dominantu v pravém slova smyslu.

Tabulka 6: Chemie DT 1 – 5 (T1)

DT 1 - 5	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P _c	→0	I.,II.
N - NO ₃	5	II.

6.1.3. Vegetace a chemie DT 6 – 10

VVT: Převážně bez dominant, z části *Calamagrostis epigejos*, okřehek menší (*Lemna minor*) a závitka mnohokořenná (*Spirodela polyrhiza*).

PV: Pokryvnosti stupně 5 dosahuje rákos obecný (*Phragmites australis*), který jasně dominuje na místech se zastíněním 20 % a méně.

Tabulka 7: Zjištěné dominantní druhy na DT 6 – 10 (T1)

DT 6 - 10	zastínění	vegetace vodního toku	pobřežní vegetace						
6.	30%	bez dominant	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Carex brizoides</i>	3			
7.	10%	bez dominant	<i>Phragmites australis</i>	3					
8.	20%	bez dominant	<i>Phragmites australis</i>	4					
9.	0%	<i>Calamagrostis epigejos</i> ⁴	3+	<i>Phragmites australis</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Urtica dioica</i>	3
10.	0%	<i>L.minor, S.polyrhiza</i> ⁵	3	<i>Phragmites australis</i>	5				

Tabulka 8: Chemie DT 6 – 10 (T1)

DT 6 - 10	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P _c	1,5	V.
N - NO ₃	25	V.

6.2. Transekt č. 2

Pozn.: DT číslovány od východu (proti proudu).

⁴ V případě více variant pro latinské pojmenování rostliny byly, podobně jako v tomto případě, použity ty, které jsou uvedeny v Klíči ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002).

⁵ V práci jsou rozlišovány porosty *Lemna minor* (*L.minor*) a porosty obsahující druhy *Lemna minor* i *Spirodela polyrhiza* (*L. minor, S. polyrhiza*).



Obrázek 13: T2 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)

6.2.1. Popis toku a jeho okolí (T2)

Tabulka 9: Vybrané hydrologické parametry T2

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
910 m	1,1 m	38 cm	pomalú tek.	bez zásahu

Transekt č. 2 je z jihu obklopen polními kulturami a mechanicky kosenými travními porosty, ze severu je tomu taktéž po DT 20, od DT 21 hraničí transekt s olšinou sv. *Alnion glutinosae*. Proti směru toku se vzhledem k blízcímu se soutoku s T3, který je ještě silně ovlivněn OV z masny, citelně zhoršují smysly postřehnutelné kvality vody.

Za možné zdroje znečištění lze považovat bezesporu splachy z přilehlých polí a přítok (T3) u DT 27, u kterého ještě nedošlo k dostatečnému naředění a vyčištění přírodními procesy (ústí do něj odpadní strouha z masny), na tomto místě je tak možné pozorovat šedavě zakalenou vodu a obecně v těchto místech platí, že čím blíže se pozorovatel nachází k T3, tím více ustupují ve vodním prostředí nejen dominanty, ale jakékoliv druhy rostlin, pravděpodobně kvůli stále vysokému organickému znečištění.

Z důvodů množství přítoků byl transekt rozdělen do 3 částí, které měly představovat homogennější celky, zejména z pohledu možného znečištění nutrieny. Jelikož ale vyšly po orientačních měřeních N – NO₃ a P_c ve všech dílčích úsecích (DT 11 – 15, 16 – 20 a 21 – 27) totožné hodnoty, bude T2 rozdělen pouze do dvou částí a to z pohledu odlišných podmínek obklopujícího prostředí (pole, louky - les).

6.2.2. Vegetace a chemie DT 11 - 22

Úsek se zastíněním převážně 0 %.

VVT: Značné je plošné zastoupení vodního moru kanadského (*Elodea canadensis*) a hvězdošů (*Callitriche* sp. div.).

PV: Pokryvnosti až stupně 5 dosahuje *Calamagrostis epigejos*, místy značně dominantní je také *Urtica dioica*, vzácněji pak ostrůvkovitě se vyskytující kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) či lilek potměchuť (*Solanum dulcamara*).

Tabulka 10: Zjištěné dominantní druhy na DT 11 – 22 (T2)

DT 11 - 22	z.	vegetace vodního toku			pobřežní vegetace						
11.	0%	<i>Elodea canadensis</i>	3		<i>Calamagrostis epigejos</i>	5					
12.	0%	<i>Elodea canadensis</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	5				
13.	0%	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Elodea canadensis</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	4	<i>Urtica dioica</i>	3		
14.	0%	bez dominant			<i>Calamagrostis epigejos</i>	4					
15.	0%	<i>Callitriche</i> sp. div.	3		<i>Calamagrostis epigejos</i>	4	<i>Urtica dioica</i>	3			
16.	0%	<i>Elodea canadensis</i>	3	<i>Callitriche</i> sp. div.	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Urtica dioica</i>	3		
17.	0%	<i>Callitriche</i> sp. div.	3+	<i>Elodea canadensis</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Iris pseudacorus</i>	3
18.	0%	<i>Callitriche</i> sp. div.	3	<i>Elodea canadensis</i>	3	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Solanum dulcamara</i>	3
19.	0%	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3		
20.	70%	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3		<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	<i>Glechoma hederacea</i>	3			
Pozn.: Rozšířený úsek vodního toku, kosené břehy.											
21.	0%	bez dominant			<i>Calamagrostis epigejos</i>	5					
22.	0%	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3+		<i>Calamagrostis epigejos</i>	5					
Pozn.: Rozšířený úsek vodního toku.											

Tabulka 11: Chemie T2 (DT 11 – 22)

DT 11 - 22	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P_c	0,1	II.
$N - NO_3$	10	IV.

6.2.3. Vegetace a chemie DT 23 – 27

VVT: Převážně bez dominant, v místech s rozšiřujícími se úseky, kde dochází i ke zpomalení toku, dominuje *Calamagrostis epigejos*.

PV: Převažuje *Urtica dioica*, místy *Calamagrostis epigejos* a popenec břech'anovitý (*Glechoma hederacea*).

Tabulka 12: Zjištěné dominantní druhy na DT 23 – 27 (T2)

DT 23 - 27	zastínění	vegetace vodního toku	pobřežní vegetace		
23.	80%	<i>Calamagrostis epigejos</i> 3	<i>Urtica dioica</i> 3		
24.	50%	bez dominant	<i>Urtica dioica</i> 3	<i>Glechoma hederacea</i> 3	
Pozn.: Ve VT popadané kmeny stromů, <i>Glechoma hederacea</i> na zastíněných březích.					
25.	90%	bez dominant	<i>Urtica dioica</i> 3	<i>Glechoma hederacea</i> 3	
26.	50%	bez dominant	<i>Urtica dioica</i> 3	<i>Calamagrostis epigejos</i> 3	
27.	80%	bez dominant	<i>Calamagrostis epigejos</i> 3	<i>Urtica dioica</i> 3	

Tabulka 13: Chemie T2 (DT 23 – 27)

DT 11 - 22	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P _c	0,1	II.
N - NO ₃	10	IV.

6.3. Transekt č.3

Pozn.: Číslováno ve směru proudu.



Obrázek 14: T3 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)

6.3.1. Popis toku a jeho okolí (T3)

Tabulka 14: Vybrané hydrologické parametry T3

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
370 m	2,3 m	18 cm	pomalú tek.	bez zásahu

T3 je recipientem „odpadního kanálu“ (T1) a ústí do T2, má severojižní směr, ze západu i z východu je obklopen lesními a křovinatými porosty (*Alnion glutinosae*, *Salicion cinereae*). Takřka pro celý transekt je typický šedý zákal, zápach a olejovitý film na vodní hladině („mrtvá voda“), tyto negativní vlastnosti se stupňují ve směru číslování DT (proti směru toku), až vyúsťují v úseky s bílými povlaky na ponořených objektech a extrémně silným zápachem. Zdrojem těchto negativních vizuálních vlastností je bezesporu OV z masny, částečně mohou působit i splachy z polí v horní (nestudované) části kanálu. Měření chemických parametrů bylo vzhledem ke

specifičnosti tohoto transektu prováděno na dvou místech, a to u uprostřed transektu a DT 31, jenž byl viditelně více zasažen organickým znečištěním a u něhož bylo také podezření na vyšší koncentrace nutrientů. Do Tabulky č. 16 jsou zapsány průměrné hodnoty, do statistických vyhodnocení pak zahrnut fakt, že u DT 31 byla naměřena koncentrace P_c řadící zdejší vodu z hlediska tohoto parametru do IV. jakostní kategorie.

6.3.2. Vegetace a chemie T3

VVT: Výhradně bez dominant („mrtvý potok“).

PV: Převažující dominantní rostlinou je *Urtica dioica*, na prosvětlených místech nastupuje *Phragmites australis*.

Tabulka 15: Zjištěné dominantní druhy na T3

T3	zastínění	vegetace vodního toku	pobřežní vegetace			
28.	50%	bez dominant	<i>Glechoma hederacea</i>	4	<i>Urtica dioica</i>	3
Pozn.: Šedý zákal, zápach.						
29.	40%	bez dominant	<i>Urtica dioica</i>	4	<i>Glechoma hederacea</i>	3
Pozn.: Zákal, zápach, olejovitý film na hladině.						
30.	60%	bez dominant	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Carex brizoides</i>	3
Pozn.: Zápach, zákal, olejovitý film na hladině.						
31.	70%	bez dominant	<i>Phragmites australis</i>	3	<i>Urtica dioica</i>	3
Pozn.: Extrémně silný zápach, šedý zákal, bílý povlak na ponořených objektech.						

Tabulka 16: Chemie T3

T3	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P_c	0,2	III.
$N - NO_3$	10	IV.

6.4. Transekt č. 4

Pozn.: Číslováno proti proudu.



Obrázek 15: T4 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)

6.4.1. Popis a okolí toku (T4)

Tabulka 17: Vybrané hydrologické parametry T4

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
370 m	1,8 m	9 cm	pomalu tek.	mech. a ruční pokos

Kanál je výpustí z rybníka („Horní Kampl“ – místní pojmenování) výše položeného v obci, teče severojižním směrem a vlévá se do T2. Z východu je obklopen kosenými lučními porosty, ze západu pastvinou, rybníkem („Dolní Kampl“) a kosenými porosty pod správou AOPK Ostrava.

Než se voda z „Horního Kamplu“ dostane na povrch, prochází pod silnicí a rodinnými domy, tudíž je možná kontaminace splašky (což potvrzuje množství zjištěného P_c , viz Tabulka č. 19), u DT 37 přímo pod místem, kudy výpust' vychází na povrch, je možné pozorovat šedavě zakalenou vodu. Z tohoto důvodu bylo měření podobně jako T3 provedeno na dvou místech, poprvé přímo pod výpustí, podruhé uprostřed transektu, naměřené hodnoty se ale od sebe nelišily. Okolí kanálu je také místními používáno jako prostor pro drůbež, což má značně negativní vliv na některé druhy rostlin.⁶

⁶ Osudnou se tato skutečnost stala v minulosti pro krušík růžkatý (*Epipactis muelleri*), jehož hrabavá činnost slepic ze sousedství tohoto kanálu v 90. letech vytlačila (Pečinka, 1994).

6.4.2. Vegetace a chemie T4

VVT: Převážně bez dominant, místy zblochan vodní (*Glyceria maxima*), okřehkovité (*Lemnaceae*) a *Calamagrostis epigejos*.

PV: Střídavě *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica*, *Calamagrostis epigejos*, *Glyceria maxima* (na DT 36 pokryvnost 5).

Tabulka 18: Zjištěné dominantní druhy na T4

T4	zastínění	vegetace vodního toku			pobřežní vegetace					
33.	40%	bez dominant			<i>Glechoma hederacea</i>	4	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3
34.	30%	<i>L. minor</i> , <i>S. polyrhiza</i>	3+	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3+	<i>Calamagrostis epigejos</i>	4			
Pozn.: U břehu kopa pokosené trávy.										
35.	30%	bez dominant			<i>Urtica dioica</i>		3			
36.	0%	<i>Glyceria maxima</i>	3+			<i>Glyceria maxima</i>	5			
37.	0%	bez dominant			bez dominant					

Tabulka 19: Chemie T4

T4	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P _c	0,4	IV.
N - NO ₃	5	II.

6.5. Transekt č. 5

Pozn.: Číslováno ve směru proudu.



Obrázek 16: T5 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)

6.5.1. Popis a okolí toku (T5)

Tabulka č. 20: Vybrané hydrologické parametry T5

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
360 m	1,1 m	13 cm	stojatá	mech. pokos

Kanál z východu kopíruje místní komunikaci z panelů, na svém pravém břehu pak tvoří hranici kosené, obhospodařované louky představující bylinnou ruderální vegetaci. Charakteristická je pro něj rezavě zbarvená voda. Na začátku kanálu (pod obcí) je uskladněna siláž, která by však vzhledem k umístění a spádovým poměrům neměla mít zásadnější vliv na míru eutrofizace, přestože dosahuje voda v kanále značně vysoké hodnoty P_c . Z botanického hlediska se jedná o jeden z nejzajímavějších transektů.

6.5.2. Vegetace a chemie T5

VVT: *Callitriche* sp. div. a *Lemna minor* místy zcela překrývají hladinu, na konci transektu, úseku silně se zazemňujícím, dominuje dvouzubec nící (*Bidens cernua*).

PV: Porosty *Carex* spp. se střídají s tužebníkem jilmovým (*Filipendula ulmaria*) a svízelem potočným (*Galium rivale*).

Tabulka č. 21: Zjištěné dominantní druhy na T5

T5	zastínění	vegetace vodního toku	pobřežní vegetace				
38.	10%	<i>Callitriche</i> sp. div.	3+	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Filipendula ulmaria</i>	4
39.	10%	<i>Lemna minor</i>	3+	<i>Carex</i> spp.	4		
Pozn.: Rezavě kalná voda.							
40.	0%	<i>Bidens cernua</i>	3	<i>Galium rivale</i>	3		
Pozn.: Rezavě kalná voda, výskyt C3 druhu <i>Scrophularia scopolii</i> .							

Tabulka č. 22: Chemie T5

T5	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P_c	1,5	V.
$N - NO_3$	5	II.

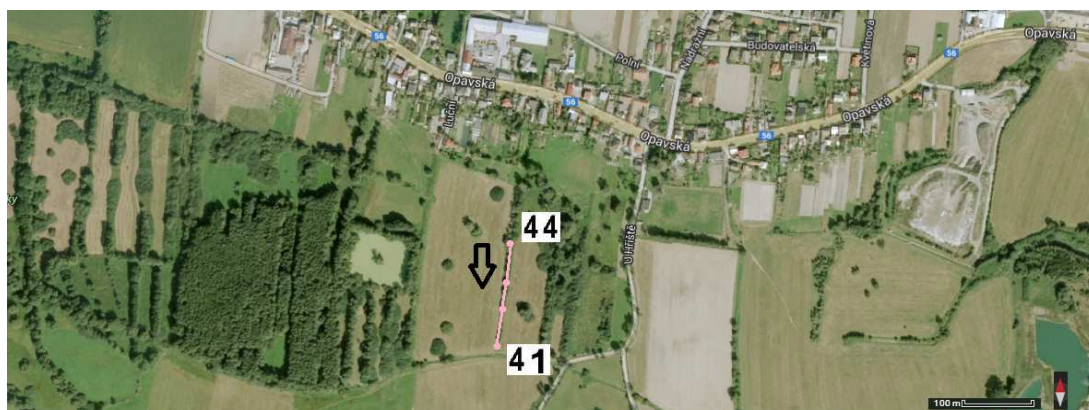
6.5.3. Poznámky k T5

V kanále (před DT 40) se vyskytuje šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), přibližně okolo 5 kvetoucích jedinců.⁷

Přímo u DT 40, jehož břehy jsou koseny z důvodu přítomnosti lavičky a sakrální stavby (kříž), pak lze nalézt krtičník žláznatý (*Scrophularia scopolii*).⁸

6.6. Transekt č. 6.

Pozn.: Číslováno proti proudu.



Obrázek 17: T6 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps. google.com (upraveno)

6.6.1. Popis a okolí toku T6

Tabulka 23: Vybrané hydrologické parametry T6

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
180 m	2 m	5 cm	téměř stojatá	bez zásahu

Transekt je částí kanálu, který začíná pod zahrádkami rodinných domů v obci Zábřeh. Z obou stran obklopen lučními porosty sv. *Calthion palustris*, který je na nejvlhčích místech nahrazován (zřídka) společenstvem *Magnocaricion elatae*.

⁷ V Červeném seznamu Moravskoslezského kraje je tento druh vyžadující živný substrát veden jako silně ohrožený taxon (Sedláčková a kol., 2004), v Červeném seznamu ČR jako taxon ohrožený (Holub, Procházka, 2000).

⁸ Bylina v ČR původní jen v moravské části Karpat a Hrubém Jeseníku (botany.cz), s největší pravděpodobností splavila do těchto nižších poloh řeka Opava. Druh se nevyhýbá antropicky ovlivněným biotopům, tudíž je jeho výskyt na zruderalizované ploše okolo lavičky příjemným zpestřením pozorného rekreaanta. V ČR není podobně jako šmel zákonem chráněn, v červených seznamech, regionálních i celonárodních, je však veden jako ohrožený taxon (Holub, Procházka, 2000, Sedláčková a kol., 2004).

Charakteristické je rezavé zbarvení vody, místy doplňováno olejovitými skvrnami na hladině. Význam zdrojem eutrofizace mohou být zahrádky (hnojení), pod nimiž sledovaný kanál začíná.

6.6.2. Vegetace a chemie T6

VVT: Žádný druh vyloženě nedominoje, v místech blíže zahrádkám ale nejvýrazněji nastupuje *Phragmites australis*, významněji zastoupeny také *Iris pseudacorus* (ostrůvkovitě), *Callitriche* sp. div. a *Cardamine amara*.

PV: Dominuje *Phragmites australis*, doplňován *Carex* spp.

Tabulka 24: Zjištěné dominantní druhy na T6

T6	zastínění	vegetace vodního toku		pobřežní vegetace	
41.	0%	<i>Callitriche</i> sp. div.	3	bez dominant	
42.	0%	<i>Iris pseudacorus</i>	3	<i>Carex</i> spp.	4
Pozn.: Rezavě kalná voda.					
43.	20%	<i>Cardamine amara</i>	3	<i>Phragmites australis</i>	4
Pozn.: Rezavě kalná voda.					
44.	10%	<i>Phragmites australis</i>	3+	<i>Phragmites australis</i>	5
Pozn.: Rezavě kalná voda.					

Tabulka 25: Chemie T6

T6	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P _c	0,2	III.
N - NO ₃	→0	I.,II.

6.7. Transekt č. 7



Obrázek 18: T7, kanál až spíše strouha bez určitého směru toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)

6.7.1. Popis a okolí toku

Tabulka 26: Vybrané hydrologické parametry T7

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
110 m	1 m	6 cm	stojatá	mech. a ruční pokos

Krátký kanál, charakteru strouhy, silně se zazemňující, zarůstající, ze severu sousedící se silně zruderalizovaným trávníkem, z jihu porosty sv. *Calthion palustris*. Do budoucna bude velice zajímavé sledovat, zda nezmizí úplně. Činnost, která ho „drží při životu“ spočívá zejména v pravidelném pokosu břehové vegetace od místních, kteří se ale zároveň podílejí na jeho znečišťování uskladňováním kompostu v jeho bezprostřední blízkosti, chovem slepic, ponecháváním pokosené trávy podél kanálu apod.

6.7.2. Vegetace a chemie T7

VVT: Silně dominující je *Phragmites australis*, ostrůvkovitě nastupuje *Urtica dioica*.

PV: Charakteristické pro daný úsek jsou porosty *Phragmites australis*, jež jsou protkány ploškami s *Urtica dioica*. Výjimečně dominantní i pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*).

Tabulka 27: Zjištěné dominantní druhy na T7

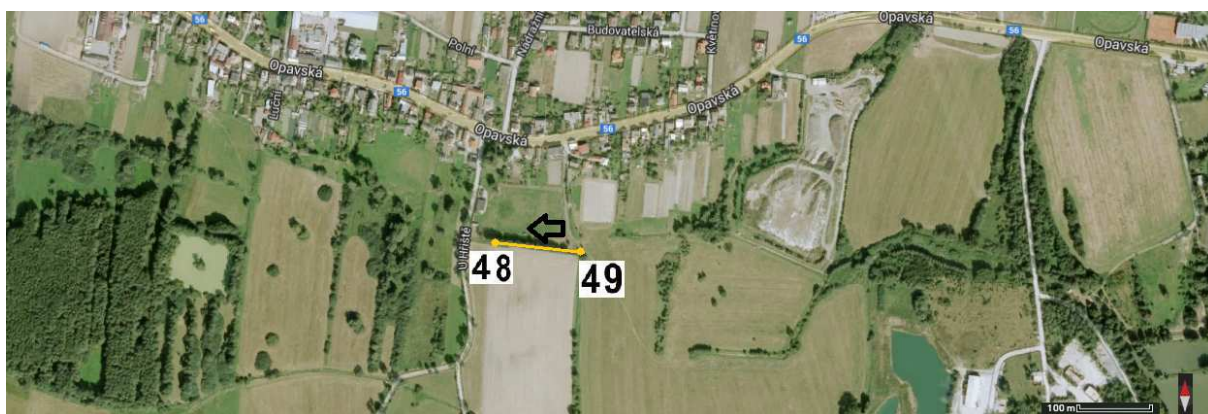
T7	zastíně ní	vegetace vodního toku			pobřežní vegetace				
45.	0%	<i>Phragmites australis</i>	3 +	<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Phragmites australis</i>	4	<i>Urtica dioica</i>	3
Pozn.: rezavě kalná voda									
46.	0%	<i>Phragmites australis</i>	3 +			<i>Phragmites australis</i>	4	<i>Urtica dioica</i>	3
Pozn.: rezavě kalná voda									
47.	0%	bez dominant				<i>Ranunculus repens</i>	3		
Pozn.: rezavě kalná voda									

Tabulka 28: Chemie T7

T7	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P _c	0,5	IV.
N - NO ₃	5	II.

6.8. Transekt č. 8

Pozn.: Číslováno proti proudu.



Obrázek 19: T8 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)

6.8.1. Popis a okolí toku T8

Tabulka 29: Vybrané hydrologické parametry T8

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
120 m	2,1 m	8 cm	stojatá	mech. pokos

Kanál se nachází v těsné blízkosti fotbalového hřiště, z jihu je lemován polem, které se tak díky absenci travinného pásu stává potenciálním výrazným zdrojem eutrofizace, naměřené hodnoty však výraznou eutrofizaci nezjistily. Po celou délku jej doprovází vysazené břízy (*Betula pendula*).

6.8.2. Vegetace a chemie T8

VVT: Silně dominantní je *Lemna minor* a *Calamagrostis epigejos* sestupující do koryta z břehů.

PV: Bez dominant, případně s dominantní *Urtica dioica*.

Tabulka 30: Zjištěné dominantní druhy na T8

T8	zastínění	vegetace vodního toku		pobřežní vegetace	
48.	50%	<i>Lemna minor</i>	3+	<i>Urtica dioica</i>	3
Pozn.: Úsek pod hřištěm, kosené břehy, výsky C3 druhu <i>Scrophularia scopolii</i> .					
49.	0%	<i>Calamagrostis epigejos</i>	3+	bez dominant	

Tabulka 31: Chemie T8

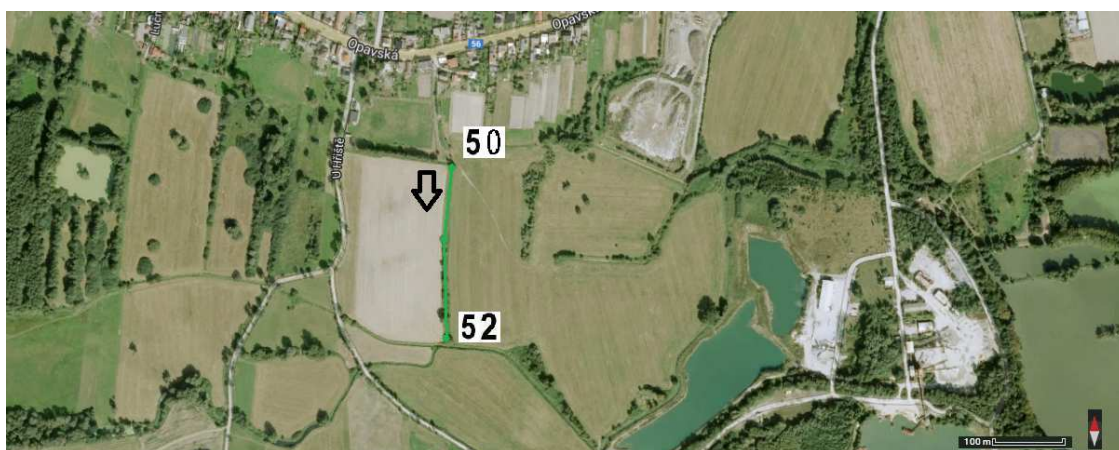
	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P _c	→0	I.,II.
N - NO ₃	→0	I.,II.

6.8.3. Poznámky k T8

Podobně jako v rámci T5 se vyskytuje na kosených březích ohrožený druh naší květeny *Scrophularia scopolii*, což jen potvrzuje, že tomuto druhu vyhovují kosené plochy.

6.9. Transekt č. 9

Pozn.: Číslováno ve směru proudu.



Obrázek 20: T9 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)

6.9.1. Popis a okolí toku T9

Tabulka 32: Vybrané hydrologické parametry T9

délka transektu	šířka koryta	maximální hloubka vody	pohyb vody	management PV
280 m	0,4 m	5 cm	rychle tek.	bez zásahu

Počátkem kanálu je betonová roura vycházející na povrch, původ vody neznámý, vzhledem k naměřeným hodnotám P_c a masivním bakteriálním nánosům vysoká pravděpodobnost přítomnosti splašků, nezanedbatelnou roli však mohou hrát i splachy z polí. Hodnoty chemických parametrů měřeny na dvou místech (za betonovou rourou a uprostřed transektu), hodnoty se však nelišily. Z východu je transekt obklopen ruderálními travními porosty, ze západu polem, vyúsťuje do T2.

6.9.2. Vegetace a chemie T9

VVT: Silně dominantní je *Calamagrostis epigejos*.

PV: *Calamagrostis epigejos* opět jasnou dominantou, místy s *Urtica dioica*.

Tabulka 33: Zjištěné dominantní druhy na T9

T9	zastínění	vegetace vodního toku	pobřežní vegetace
50.	0%	bez dominant	<i>Urtica dioica</i> 4
Pozn.: Silně zapáchající, bílý až hnědý povlak na ponořených objektech.			
51.	0%	<i>Calamagrostis epigejos</i> 3+	<i>Calamagrostis epigejos</i> 5
Pozn.: Voda s šedavými povlaky a zákalem, zapáchající.			
52.	0%	<i>Calamagrostis epigejos</i> 3+	<i>Calamagrostis epigejos</i> 5
Pozn.: Voda s šedavými povlaky a zákalem, zapáchající.			

Tabulka 34: Chemie T9

T9	hodnoty v mg/l	jakostní tř. dle ČSN 75 7221
P_c	1	V.
$N - NO_3$	10	IV.

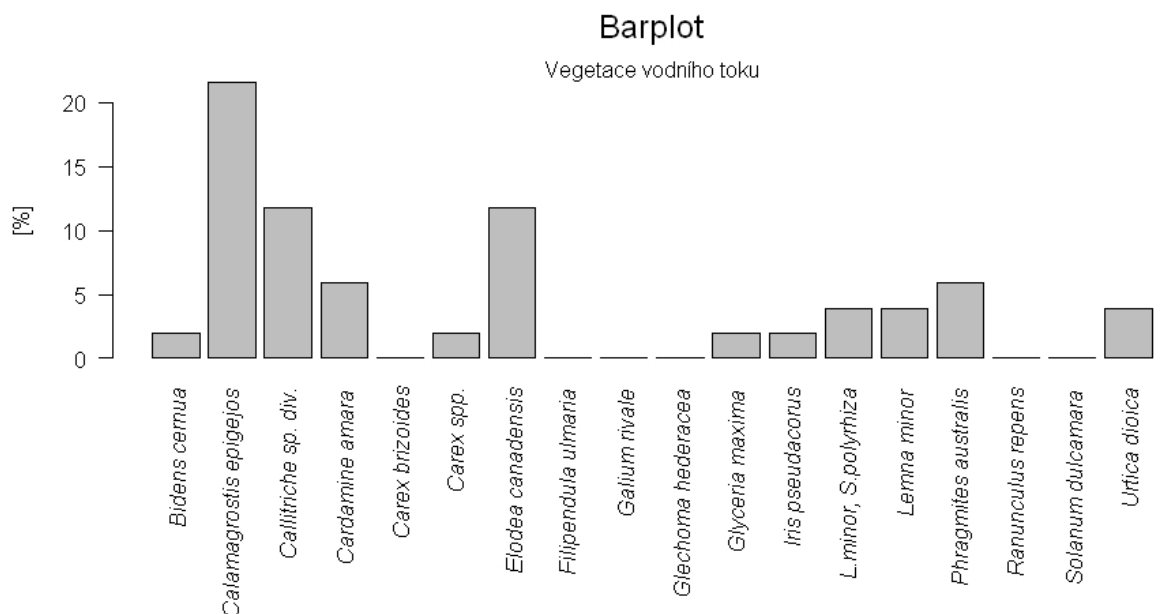
6.10. Lokalita výskytu žebřatky bahenní



Obrázek 21: Mikrolokalita vitální populace žebřatky bahenní, zdroj: maps. google.com (upraveno)

Mezi nejčastější rostliny rostoucí v drobných vodních útvarech v PR KaZL patří bezesporu mezotrofní vody vyhledávající žebřatka bahenní (*Hottonia palustris*). Ohrožený druh⁹ naší květeny se na této mikrolokalitě (slepé rameno T2) nachází v pokryvnosti 3 + a zcela tak pokrývá vodní hladinu.

6.11. Statistické výstupy a souhrny druhů



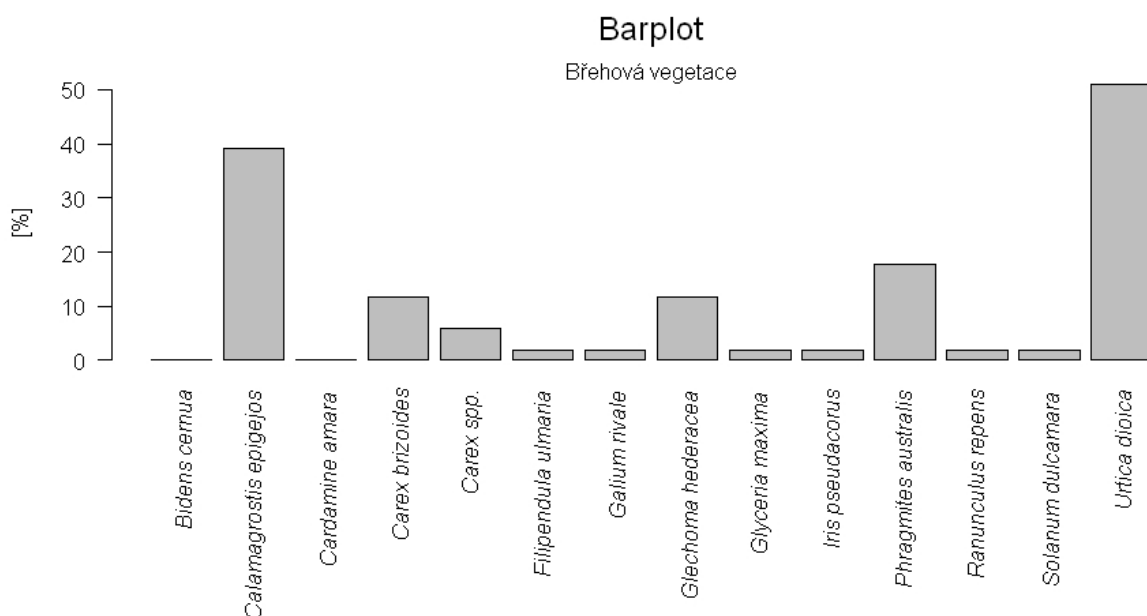
Obrázek 22: Graf uvádějící v kolika DT (procentuálně) byly příslušné druhy nalezeny jako dominanty vegetace vodního toku. V nejvíce DT v rámci vegetace vodního toku byla pozorována tráva *Calamagrostis epigejos*. V grafu jsou zastoupeny všechny dominantní druhy zjištěné během sběru dat, tedy včetně těch, které byly zastoupeny pouze v břehové vegetaci.

⁹ Zákonem chráněný v téže kategorii (Holub, Procházka, 2000). V minulosti druh rozšířený v rámci území na vícero místech se v posledních letech stáhl do jedné jediné lokality (Czernik, Knebllová, 2007, Cimalová, 2010).

Ve více než 10 % DT byly v rámci dominant vegetace vodního toku nalezeny taxony *Calamagrostis epigejos*, *Callitriche* sp. div. a *Elodea canadensis*. Tyto taxony lze považovat za v lokalitě hojně zastoupené. Ne nezajímavé je zjištění, že nejčastěji zastoupenou dominantou je primárně terestrický druh *Calamagrostis epigejos*.

Výčet dominant vegetace vodního toku ve studovaných transektech (abecedně):

- *Bidens cernua*,
- *Calamagrostis epigejos*,
- *Callitriche* sp. div.,
- *Cardamine amara* subsp. *amara*,
- *Carex* spp.,
- *Elodea canadensis*,
- *Glyceria maxima*,
- *Iris pseudacorus*,
- *Lemna minor*,
- „*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*“,
- *Phragmites australis*,
- *Urtica dioica*.



Obrázek 23: Graf uvádějící v kolika DT (procentuálně) byly příslušné druhy nalezeny jako dominanty břehové (pobřežní) vegetace. V nejvíce DT v rámci břehové vegetace byl pozorován nitrofilní druh *Urtica dioica*. V grafu jsou zastoupeny pouze druhy, které mohou potenciálně osidlovat břehy toků (vyloučeny druhy jako *Elodea canadensis*,...)

Ve více než 10 % DT byly v rámci dominant břehové vegetace nalezeny druhy *Urtica dioica*, *Calamagrostis epigejos*, *Phragmites australis*, *Carex brizoides* a *Glechoma hederacea*. Tyto druhy jsou autorem považovány za v lokalitě hojně rozšířené.

Výčet dominant pobřežní vegetace ve studovaných transektech (abecedně):

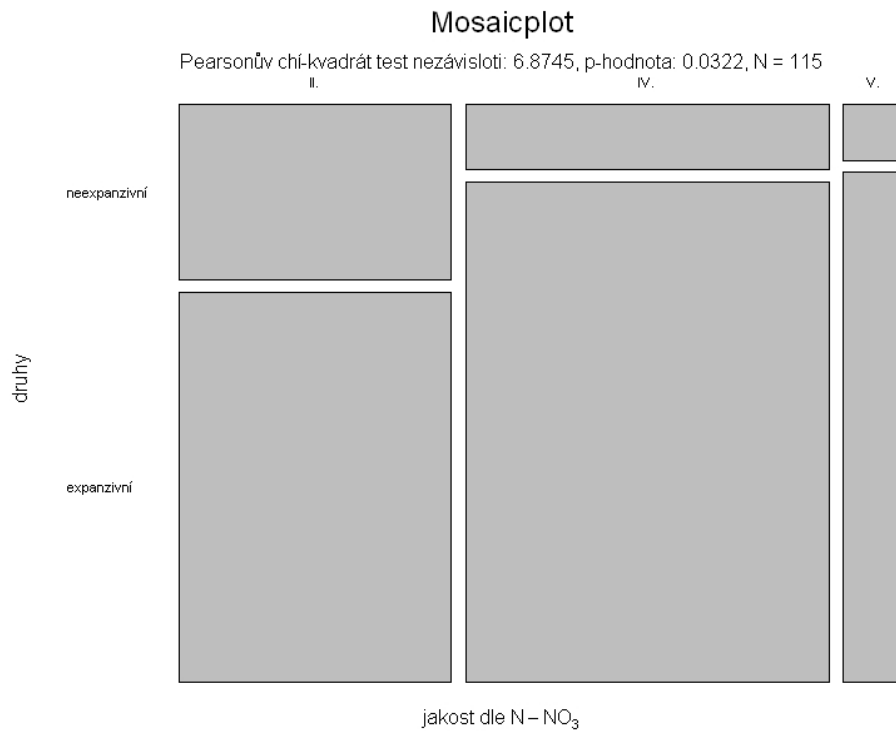
- *Calamagrostis epigejos*,
- *Carex brizoides*,
- *Carex* spp.
- *Filipendula ulmaria*,
- *Galium rivale*,
- *Glechoma hederacea*,
- *Glyceria maxima*,
- *Iris pseudacorus*,
- *Phragmites australis*,
- *Ranunculus repens*,
- *Solanum dulcamara*,
- *Urtica dioica*.

Pro potřeby dalších statistických výstupů byly taxony rozříděny do 2 kategorií:

- expanzivní (*Calamagrostis epigejos*, *Callitriche* sp. div., *Carex brizoides*, *Elodea canadensis*¹⁰, *Glyceria maxima*, *Lemna minor*, *L.minor/S. polyrhiza*, *Phragmites australis* a *Urtica dioica*),
- „neexpanzivní“ (zbylé zjištěné dominanty nepovažované v odborné literatuře za expanzivní či nějak zhoršující kvality ekosystému).

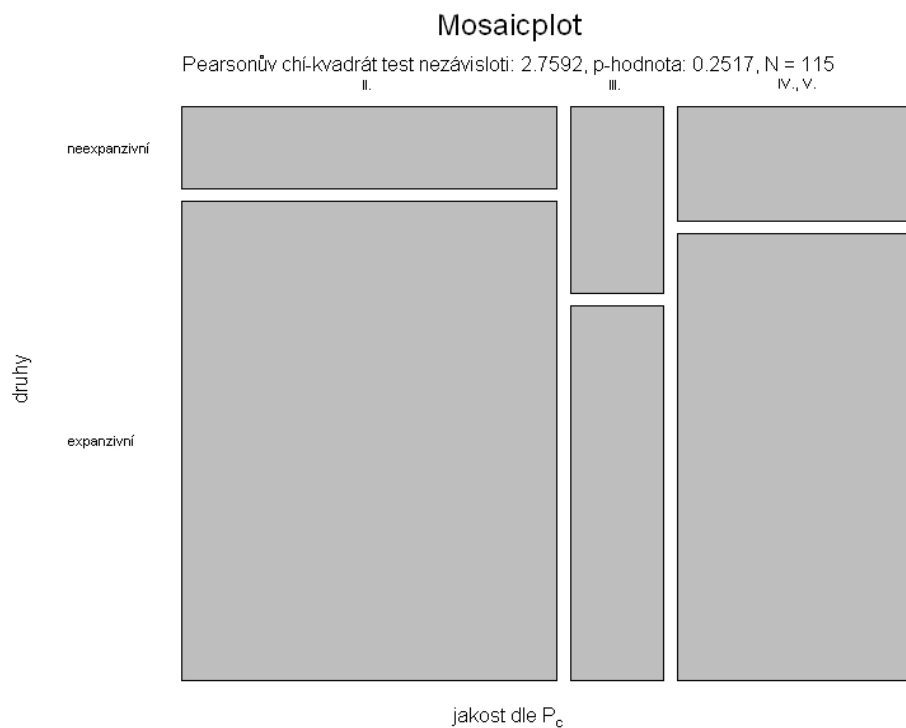
V rámci statistického hodnocení byla prokázána slabá (nikoliv ale zanedbatelná) závislost mezi zastoupením expanzivních dominant ve vegetaci studovaných transektů (bez ohledu na to, zda se jedná o vegetaci břehovou či vegetaci vodního toku) a zvyšující se koncentrací N – NO₃.

¹⁰ Do kategorie expanzivních druhů byl zařazen také invazivní druh *Elodea canadensis*.



Obrázek 24: Mozaikový graf znázorňující slabou závislost (hodnota Cramerova koeficientu 0,2445) zastoupení expanzivních dominant ve vegetaci na třídě jakosti (N – NO₃) podle ČSN 75 7221.

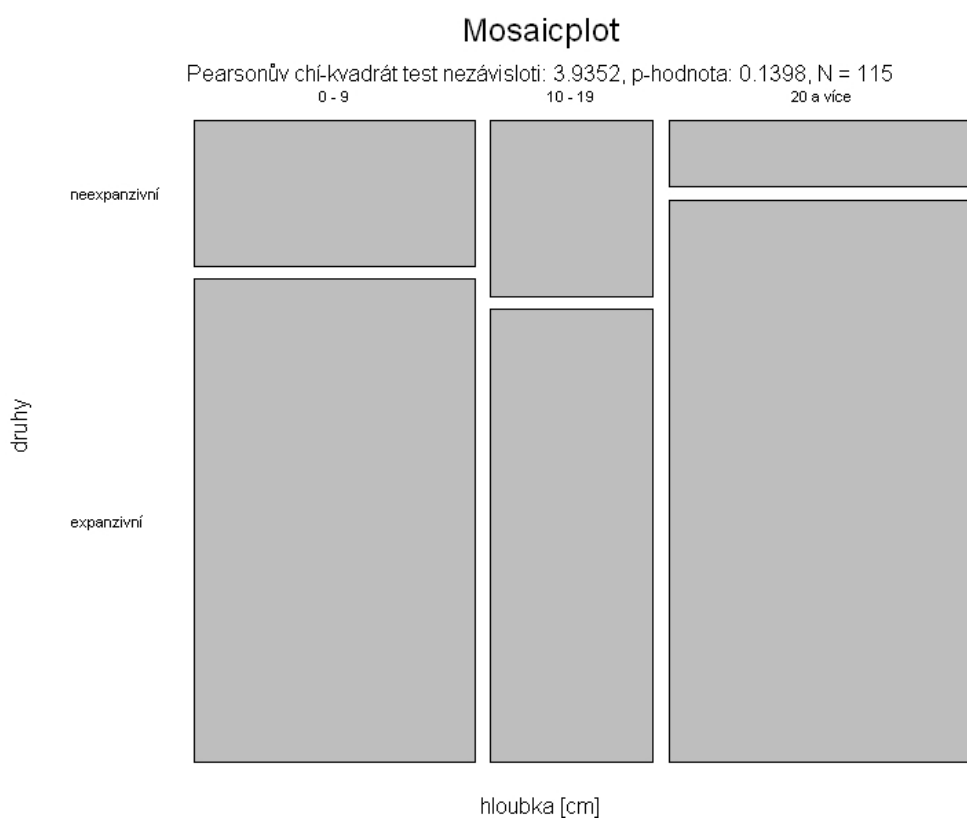
Naopak nebyla prokázána závislost zastoupení expanzivních dominant ve vegetaci na zvyšující se koncentraci P_c.



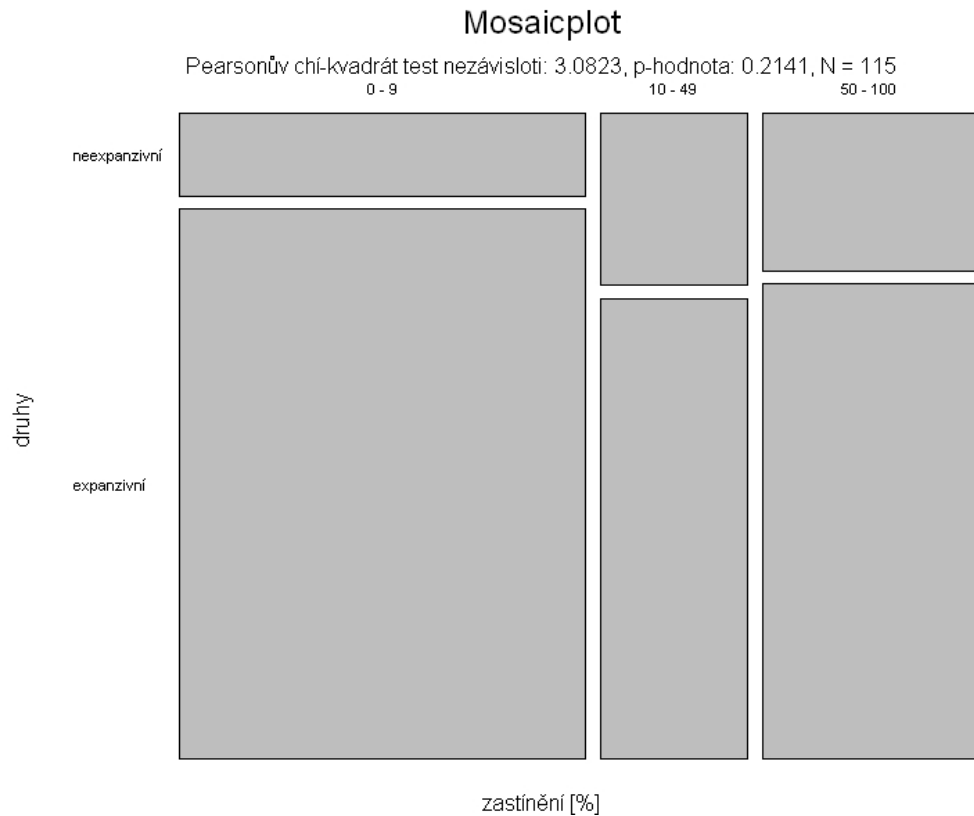
Obrázek 25: Mozaikový graf neprokazující závislost mezi zastoupením expanzivních dominant ve vegetaci a třídou jakosti (P_c) podle ČSN 75 7221

V obou předchozích grafech stojí bezesporu za povšimnutí, jak obecně vysoké zastoupení mají ve vegetaci sledovaných transektů dominantní druhy, které lze považovat za expanzivní.

Stěžejním procesem na sledovaném území je odlesňování (kácení pobřežních vrbin) a s ním spojené sukcesní zarůstání, významným přírodním procesem je taktéž zazemňování kanálů, které snižuje výšku vodního sloupce v korytech. Dále se tedy zjišťovalo, zda je vegetace podél melioračních kanálů a drobných vodních toků na lokalitě náchylnější k výskytu expanzivních dominant při nižších hodnotách výšky vodního sloupce (či opačně), podobně bylo postupováno i v případě zastínění. Žádná závislost však při statistickém testování nalezena nebyla. Pro všechny tři vytvořené kategorie hloubky/zastínění si obě skupiny (expanzivní, „neexpanzivní“) drží přibližně stejný poměr.



Obrázek 26: Mozaikový graf, z něhož není patrná závislost zastoupení expanzivních dominant ve vegetaci na hloubce vody (výšce vodního sloupce)



Obrázek 27: Mozaikový graf, z něhož není patrná závislost zastoupení expanzivních dominant ve vegetaci na zastínění.

7. Diskuze

Stav vody z hlediska znečištění nutrienty dostal určitého zlepšení, alespoň v transektech, u kterých lze srovnávat naměřené hodnoty s výsledky prací Šálka (2009) a Augustina (2010), kteří prováděli na lokalitě jako poslední důkladné chemické rozbory vod. Hodnoty lze srovnávat jen přibližně, jelikož zmínění autoři prováděli sérii měření, zatímco v této práci byly zjišťovány jen orientační hodnoty, které postačily k zařazení do tříd jakostí dle ČSN 75 7221. Zlepšení jakosti nejznečištěnějších kanálů na ZL lze doajista přičíst uvedení ČOV firmy MK Klemens (masna) do provozu (r. 2013). U Transektu č. 1 (v části DT 6 – 10) byly hodnoty chemických parametrů pro potřeby této práce měřeny v místě Šálkova (2009) a Augustinova (2010) Profilu č. 2. Srovnání je velmi zajímavé (viz Tabulka č. 35).

Tabulka 35: Srovnání naměřených hodnot P_c Šálkem (2009) a Augustinem (2010) a autorem této práce pro potřeby mapování dominant v r. 2014. Metodika měření, počet měření a přesnost je u zmíněné dvojice autorů vyšší, srovnání přesto deklaruje změnu v jakosti vod ve sledovaném transektu.

T1 (DT 6 – 10)	srpen/07 – duben/10	únor 2014	zlepšení v násobku
hodnoty P_c	10,8 mg/l	1,5 mg/l	7,2

Stále je ale důležité brát v potaz, že i přes výrazné zlepšení spadají vody v tomhle úseky do V. jakostní třídy dle ČSN 75 7221 a v práci nebyly měřeny ukazatele znečištění organickými látkami, které je typické pro OV z potravinářského průmyslu, masny nevyjímaje. Silný zápach u T1 (DT 6 – 10) a T3 doprovázený bakteriálními povlaky na ponořených předmětech je důkazem vysoké saprobity těchto vod, jež se tímto stávají „neobyvatelnými“ pro makrofytní vegetaci.

Úseky s mnohem nižším saprobním znečištěním, ale zvýšenou dotací nutrientů se naopak stávají vítaným refugiem pro konkurenčně silnější rostliny, na které lze ve většině případů z hlediska jejich ekologické vitality pohlížet jako na druhy expanzivní. Skutečnost, že 9 z 18 zjištěných dominantních taxonů je možné zařadit do této skupiny (včetně invazivního druhu *Elodea canadensis*), není překvapivá, ale o vlastnostech sledovaných ekosystémů, které se z části nacházejí v PR nebo jejím ochranném pásmu, vypovídá nepříliš lichotivě. Mezi expanzivní, popř. z ochrannářského hlediska ne příliš žádané druhy lze zařadit také některé zástupce **hvězdošů** (*Callitriche* sp. div.). Tyto obojživelné rostliny s charakteristickou morfoloogickou plasticitou, díky níž mohou na základě rozlišných podmínek prostředí vytvářet odlišné ekologické formy, byly na ZL pozorovány ve své submerzní podobě s prodlouženou lodyhou a koncovou listovou růžicí. Taxonomicky velmi složitá skupina se v PR KaZL zatím nestala předmětem ani jednoho výzkumu a veškeré soupisy druhů se spokojily s označením *Callitriche* sp. div. (včetně této práce), vzhledem k místy masivnímu výskytu hvězdoše ve značně znečištěných vodách, nelze předpokládat hojný výskyt vzácnějších zástupců. Typické biotopy hvězdošů zahrnují zejména stanoviště s kolísajícím vodním sloupcem (Prančl, 2013), tudíž mu podmínky v kanálech pod Zábřehem nadmíru vyhovují, jelikož v letních měsících ne jeden z nich takřka vysychá (T5). Na základě nahromaděných dat se ale nedá říci, že by hvězdoš na ZL upřednostňoval mělčí koryta. Vodní formy hvězdošů kompenzují méně úspěšnou tvorbu semen bujným vegetativním růstem (Prančl, 2013), kterým mohou degradovat příslušná stanoviště (na ZL některé úseky T2, T5).

Stavbou těla a ekologickými nároky je předchozímu druhu podobný **vodní mor kanadský** (*Elodea canadensis*), jehož výskyt je ale vázán na hlubší vody, což potvrzuje i autorův sběr dat, z něhož lze usoudit, že se vodní mor na studované lokalitě váže na hlubší, v létě nevysychající koryta. Vodní mor je invazní neofyt a nadměrnou produkcí biomasy přispívá k eutrofizaci (botany.cz), přesto nebyl tento silně agresivní druh v PR KaZL doposud důkladněji monitorován.

Pro lesní prameniště v centrální části lesních porostů podsv. *Alnenion glutinoso – incanae* je v PR KaZL typická **řeřišnice hořká** (*Cardamine amara*), která obecně vyhledává humózní, silně provlhčené, živinami bohaté půdy s vyšším zastoupením bází (botany.cz, Hejný, Slavík, 1992), což plně odpovídá obecným půdním charakteristikám na lokalitě. Oproti výše zmíněným zástupcům nepatří řeřišnice mezi nikterak expandující druhy, jelikož je silně vázána na stagnující nebo tekoucí vodu a minimálně na ZL se vyhýbá místům bez alespoň částečného zastínění.

Pomyslným vítězem v procentuálním zastoupení na sledovaných úsecích je **třtina křovištní** (*Calamagrostis epigejos*), modelový druh, na kterém se studentům vysvětluje expanzivní chování rostlin, ve sledovaném území názorně ukazuje, o jak nesmírně ekologicky plastickou a adaptabilní travu se jedná. Dominuje totiž nejen na březích, kde vytlačuje terestrické konkurenty v boji o živiny a prostor, ale nezřídka taktéž sestupuje do koryta kanálů a stává se nevítaným protivníkem i vodomilného rostlinstva (kupř. T8, T9). Dolečková a Osbornová (1991) poukázaly u tohoto druhu na neobvyklý, ale nepřilíš často uváděný způsob ovlivňování okolí, třtina zvyšuje transpiraci porostu v létě a snižuje výpar ze substrátu při jeho přemokření na jaře, prohlubuje tím krajní extrémy vlhkostního režimu půdy na obou stranách vlhkostní stupnice. Navíc se jedná o typický konkurenčně silný druh vyznačující se

- vysokou růstovou rychlostí (Březina, 1997 ex. Glosser, Glosser, 1996),
- velkou výškou (Březina ex. Toserams, Pais, Rozema, 1996),
- pomalým rozkládáním opadu (Dolečková, Osbornová, 1991) a
- laterálním růstem, kdy jeden výhonek dokáže za rok vytvořit oddenkový systém až o délce 10 m (Dolečková, Osbornová, 1991).

Třtina není na stanovištích zvýhodněna pouze vůči druhům nedisponujícím podobnými schopnostmi, nýbrž také svým expanzivním konkurentům, kteří obsazují

především půdy s narušeným povrchem bez výrazného zápoje. Rozsáhlý oddenkový systém třtiny je však opatřen pouzdrem z tuhých šupin, které jí umožňují pronikat i do prostor mezi zapojeným porostem, kde vznikají dceřinné ramety, jež se dále rozrůstají (Dolečková, Osbornová, 1991). Všechny výše předložené vlastnosti činí ze třtiny velmi odolného C – S stratéga, pro něhož jsou okolí drobných vodních toků i koryta toků samotných, ideálním stanovištěm. O expanzi třtiny na lokalitě se zmiňuje nejeden autor (Czernik, Kneblová, 2007, Cimalová, 2010), jediným způsobem, jak zabránit další expanzi tohoto zástupce čeledi *Poaceae*, je ale pravidelný pokos a odklizení stařiny, ideálně pak návrat stanovišť k vyváženým ekosystémům. Pravidelný pokos potlačuje také během sběru dat velmi často nacházenou **kopřivu dvoudomu** (*Urtica dioica*), kterou lze sice považovat za charakteristického nitrofilního „expanzora“, na druhou stranu se jedná o druh, bez něhož si nelze představit nížinná podmáčená lesní stanoviště.

Mohutný růst podzemních částí, zpravidla do hloubky 60 – 70 cm a při bohatém zásobování živinami až výška 6 m (Žáková, 2009) charakterizuje **rákos obecný** (*Phragmites australis*), který je pro lokalitu významný nejen z pohledu silné dominanty, jak potvrdil autorův sběr dat, ale také svým nezanedbatelným přínosem pro samočisticí schopnosti meliorační sítě. Klíčový druh mokřadních ekosystémů a typický halofyt tranzitní zóny mezi akvatickým a terestrickým ekosystémem hraje významnou roli také na ZL. Jeho přínos k pročišťování nutrienty přes míru dotovaných kanálů potvrzuje mj. také Šálek (2009). Tato schopnost rákosu tak dostává ochránáře do poněkud schizofrenní situace. Jeho expanze na prosluněných místech kolem kanálů totiž vytlačuje původní, ochránářsky cennější druhy. Aktuální plán péče (Czernik, Kneblová, 2007) se touto situací nikterak výrazněji nezabývá, přesto by z hlediska managementových opatření měl být brán na rákos zvláštní zřetel. V okolí silně eutrofizovaných kanálů (DT 6 – 10) doporučuje autor zvážit zimní pokos, který pozitivně ovlivňuje vitalitu rákosu, a omezit pokos letní (obzvláště před koncem června), který má negativní vliv na jeho regeneraci. Na ostatních plochách s expandujícím rákosem pokos aplikovat tradičně v létě, avšak za předpokladu odklizení biomasy. Masivní výskyt rákosu na lokalitě lze opět přičíst prostředí obohacenému živinami. Na území ZL se rákos vyhýbá zastíněným plochám a úsekům s rychleji proudící vodou, což je opět v souladu s jeho obecnými ekologickými nároky.

Zdánlivým protějškem rákosu z hlediska nároků na oslunění je **ostřice třeslicovitá** (*Carex brizoides*). Tento druh je skutečně možné nalézt v některé literatuře jako typického obyvatele „vlhkých lesů“, popř. pasek (Deyl, 2001), skutečnost je ale taková, že jedna z našich nejrozšířenějších ostřic nezářídka expanduje z prosvětlených olšin s vlhkými, ale drenovanými půdami, které nenabízejí natolik vstřícné podmínky, do bezlesí, kde se stává dominantní (Blažková, 2003). Jako důkazní materiál tomuto tvrzení mohou opět posloužit ZL, kde výskyt ostřice třeslicovité kopíruje zastíněné úseky melioračních kanálů (kupř. DT 1 – 5), v místech, kde tok sousedí s prosluněnou, ale mokřadní plochou, expanduje i mimo koryto toku. Tato ostřice se tak stává v nižších polohách, na místech v kontaktu se silně vlhkými až mokřadními porosty expanzivním druhem (Blažková, 2010).

V literatuře se nalezne jen málo prostoru věnované **popenci břechťanovitému** (*Glechoma hederacea*) jako konkurenčně silnému druhu, přesto kupř. Price a Hutchings (1996) popisují popenec jako druh s lepším využíváním živin díky specifické struktuře jeho rhizomů, což mu dodává na provlhčených, humózních a živinami dobře zásobených půdách konkurenční výhodu. Popenec je dominantní v rámci břehové vegetace na více než 11 % sledovaných ploch, kde tato typická plevelná bylina vytváří zpravidla propletené koberce a striktně monodominantní nízké porosty. Vliv těchto porostů na stav ekosystému opět nebyl na lokalitě zkoumán.

Velmi vzácně byl v rámci sledovaných transektů dominantní **zblochan vodní** (*Glyceria maxima*), a to včetně mělkých vod (0,2 – 0,3 m), které vyhledává (Žáková, 2009). Mírným překvapením pro autora bylo také malé množství transektů (pouze 1 na T5), kde se v břehové vegetaci výrazněji prosazuje **tužebník jilmový** (*Filipendula ulmaria*). Tato statná bylina s charakteristickou vůní květů má na nekosených plochách slatiništních luk v severovýchodní části PR KaZL sklon k tvorbě monodominantních porostů, které přetvařují podsv. *Calthenion* na podsv. *Filipendulenion* (v rámci sukcesní řady). Kolem melioračních kanálů se ale nikterak výrazně neprosazuje.

Značně přizpůsobivý změně prostředí, ale ne příliš konkurenčně zdatný je **kosatec žlutý** (*Iris pseudacorus*), který se na hustě zarostlých loukách prosazuje hůře

a proto vyhledává místa s přijatelnými konkurenčními vztahy a specifickými vlhkostními poměry (Vaněk, Stodola, 1987). Přestože na ZL žádná masivní expanze kosatce nehrozí, za určité konstelace podmínek ho lze považovat za expanzivní, jak potvrdily mj. výzkumy z kraje 90. let v Polsku (Falińska, 1991).

Pozitivním zjištěním v průběhu sběru dat je bezpochyby skutečnost, že sledovaným melioračním kanálům se vyhýbají invazivní druhy jako křídlatky (*Reynoutria* spp.) či netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), které jsou obecně v PR KaZL či její blízkosti relativně hojně zastoupeny. Toto pozitivum lze přičíst skutečnosti, že jak zástupci křídlatek, tak netýkavka jsou typickými C – R strategii vyhledávajícími narušené (obnažené) půdy, které se zpravidla v okolí kanálů na sledované lokalitě nevyskytují.

Poněkud rozporuplné je zjištění absence závislosti zastoupení expanzivních dominantních druhů na množství P_c . Tato skutečnost je o to překvapující, že mezi expanzivní druhy byly zařazeny taxony, které vyhledávají stanoviště s vyšším obsahem nutrientů. Autor si uvědomuje, že tento fakt mohl být ovlivnitelný celou řadou faktorů a taxonomickou rozmanitostí zvolené kategorie expanzivních rostlin, existence závislosti výskytu expanzivních dominant na množství $N - NO_3$ přesto dokládá určitou vazbu těchto druhů na živinami obohacený substrát/vodní prostředí.

Zjišťováním závislosti studovaných druhů na hloubce vody a zastínění mělo poněkud odlišné pozadí. Autor si je plně vědom skutečnosti, že rozkategorizování do dvou skupin (expanzivní/“neexpanzivní“) nerespektovalo kupř. odlišné ekologické nároky druhů a v jedné kategorii tak skončily druhy vyloženě akvatické (*Elodea canadensis*,...) a terestrické (*Carex brizoides*,...), cílem bylo ale zjistit, zda jsou vysychající/zazemňující se kanály více či méně náchylnější k výskytu expanzivních druhů než hlubší a vodou stále dostatečně dotované kanály, podobně tomu bylo také u zastínění. Pro tuto potřebu tak zmíněné rozkategorizování postačilo. Žádná závislost však naleznuta nebyla.

8. Závěr

V předkládané práci bylo použito postupů, které byly přizpůsobeny zkoumání na daném území a jejichž cílem bylo čtenářům a dalším potenciálním zájemcům o

výzkum na lokalitě, co nejvíce přiblížit stav sledovaných melioračních útvarů a dalších drobných vodních toků z pohledu dominantních rostlin. Bylo tedy použito mírně nestandardních (čtete též neokoukaných) postupů, respektive modifikací některých zaběhlých metodik, kterých si čtenář zasvěcený v oboru všimne během čtení práce několik.

Z výsledků práce vyplývá několik poznatků:

- 1) Kvalita vod jihozápadně od obce Zábřeh doznala jistého zlepšení poté, co byla uvedena do provozu ČOV firmy MK Klemens, významného bodového zdroje znečištění území, přesto bylo dosaženo na více než $\frac{3}{4}$ délky sledovaných kanálů a drobných vodních toků alespoň u jednoho ze sledovaných chemických parametrů znečištění zařazující dané vody do IV. či V. třídy jakosti dle ČSN 75 7221.
- 2) Kanály, které jsou přímo či přes přítok ovlivňovány OV z firmy MK Klemens stále silně zapáchají a lze u nich předpokládat silné organické znečištění.
- 3) Polovinu nalezených dominant lze považovat za expanzivní (/invazivní) druhy, což svědčí o nepřilíš vysoké ochrannářské hodnotě sledovaných ekosystémů.
- 4) Ve vegetaci vodního toku často dominují i rostliny, které zpravidla nevyhledávají akvatické ekosystémy (*Calamagrostis epigejos*,...).
- 5) Některé taxony dokážou být dominantními na dně koryta toku i jeho březích (*Calamagrostis epigejos*, *Phragmites australis*, *Urtica dioica*,...), díky této schopnosti zabírá ze všech nalezených dominant nejvíce plochy na sledované lokalitě *Calamagrostis epigejos*.
- 6) Typický invazivní druh drobných vodních toků *Elodea canadensis* byl zastoupen jen v 11% sledovaných transektů. S dalším zazemňováním kanálů lze očekávat postupný ústup tohoto druhu z lokality.
- 7) *Phragmites australis* se stává značně dominantním na prosvětlených místech a jeho masivní výskyt na březích není limitován extrémně silným organickým znečištěním vody v kanále.

- 8) Rozsáhlé porosty na březích dokáže vytvářet i svízel potoční (*Galium rivale*), druh, který bývá do oblasti Čech jen zřídka zavlékán (botany.cz) a těžiště jeho výskytu v ČR spočívá právě na Moravě a ve Slezsku.
- 9) Absence výskytu invazivních druhů na březích kanálů je (v negativním významu) vyvážena malým množstvím ohrožených taxonů naší květeny pozorovaných na sledovaných transektech (nepočítaje C4 druhy):
- *Hottonia palustris*,
 - *Scrophularia scopolii*,
 - *Butomus umbellatus*.
- 10) Nepodařilo se potvrdit závislost zastoupení expanzivních druhů dominant na zhoršující se jakosti vody z hlediska koncentrace P_c . Naopak byla nalezena slabá závislost na koncentracích N – NO_3 . Toto poněkud dvousečné zjištění by se mohlo stát předmětem dalšího zkoumání na lokalitě. Podobně, i přes nepotvrzení závislosti, by mělo být sledováno, jak se na vegetaci melioračních kanálů podepíše jejich zazemňování.
- 11) Dílčí transekty bez dominant nelze považovat za „zdravé“ úseky, jelikož se často jedná o „mrtvé potoky“ vlivem extrémního organického znečištění.

I během terénních pochůzek v rámci potřeb pro tuto práci bylo shledáno, že v území jižně a jihozápadně od Zábřehu jsou nadále nedodržována pravidla pro hospodaření ve zvláště chráněném území a jeho ochranném pásmu. Podél DT 6 – 10 jsou opakovaně ilegálně káceny a vybagrovávány spolu se sedimenty pobřežní křoviny sv. *Salicion cinereae*, prosvětlení porostu sice může napomoci k obnově vitality populací některých ochrannářsky cenných druhů rostlin (*Menyanthes trifoliata*,...) (Reichel, 2012), na druhou stranu jsou takto potlačovány dobré samočistící schopnosti melioračního kanálu. Těm by nejlépe prospěla pouze pravidelná prořezávka křovin, kterou by se zamezilo vytvoření zápoje nad kanálem, který tok zastíňuje a negativně tak ovlivňuje produkci O_2 makrofyty přímo v toku. Jak už ale upozorňuje Cimalová (2010), vhodné by bylo pokécat z okolí tohoto kanálu nepůvodní druhy škumpu orobincovou (*Rhus hirta*) a střemchu pozdní (*Prunus serotina*).

V minulosti byly také v úseku pod masnou vybagrovány sedimenty majitelem masny, tento krok je bezesporu užitečným, ale ponechání těchto sedimentů na březích, jak tomu bylo učiněno v minulosti, je z hlediska ozdravení prostředí chybné (zdroj eutrofizace) a orgány OOP měly zasáhnout.

Shrnutí doporučujících opatření:

- 1) Dbát na výsev ochranných travinných pásů u kanálů v PR hraničících s polními kulturami. Absence tohoto pásu u T1 (DT 1 – 5), který by se nacházel v ochranném pásmu PR KaZL, je po mnoha letech existence CHÚ nepochopitelná.
- 2) Nekácet pobřežní křoviny, zejména dbát na toto opatření u T1 (DT 6 – 10). Nutný dohled AOPK, jelikož je v této části PR vegetační doprovod kanálů pravidelně kácen.
- 3) Vytěžené sedimenty z odpadního kanálu pod masnou (DT 6 – 10) nenechávat na březích toku.
- 4) Podél kanálů nacházejících se v PR a jejím ochranném pásmu nenechávat kopky pokosené trávy ze sousedících ploch (viz T7).
- 5) Výstavbu systému hrázek v centrální části bývalého CHN, která by měla eliminovat dehydrataci lokality, dále zvažovat až po důkladných chemických rozborech vody v kanálech.

Autor pevně doufá, že touto jeho prací výzkum vegetačního doprovodu melioračních kanálů a drobných vodních toků v PR Koutské a Zábřežské louky nekončí a bude v blízké budoucnosti pokračovat, ideálně s kvalitnějším technickým zázemím.

Seznam použité literatury

AUGUSTIN J. (2010): *Bodové zdroje znečištění povrchových vod v území PR Zábřežské a Koutské louky*. Ostrava, bakalářská práce, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, vedoucí práce Jana Nováková.

BALÁTOVÁ – TULÁČKOVÁ E. (1971): *Základní údaje o území navrženém k ochraně podle zákona číslo 40/1956*. Depon in: AOPK ČR – středisko Ostrava.

BALÁTOVÁ - TULÁČKOVÁ E. (1972): *Flachmoorwiesen im mittleren und unteren Opava - Tal (Schlesien)*. Academia, Praha.

BALÁTOVÁ – TULÁČKOVÁ E., KUŽÍLEK V. (nedatováno): *Návrh na zřízení rezervace*. Depon in: AOPK ČR – středisko Ostrava.

BLAŽKOVÁ D. (2003): *Rostlinné expanze při sukcesi na opuštěných loukách*. Zprávy České botanické společnosti, Materiály, 19: 75 – 82.

BLAŽKOVÁ D. (2010): *Společenstva s ostřicí třeslicovitou (Calamagrostis epigejos) a jejich sukcese*. Silva Gabreta 16: 13 – 25.

BŘEZINA S. (1997): *Expanze třtiny křovištní (Calamagrostis epigejos) v přírodní rezervaci Opatovské zákopy*. České Budějovice, Jihočeská univerzita, vedoucí práce Karel Prach.

CIMALOVÁ Š. (2010): *Botanický inventarizační průzkum v PR Koutské a Zábřežské louky - Závěrečná zpráva*. In *Vytvoření komplexního monitorovacího systému přírodního prostředí Moravskoslezského kraje*. Ekotoxa, s.r.o., 2011.

CORRELL D.L. (1998): *The role of phosphorus in the eutrophication of receiving waters*. A review. J. Environ. Qual. 27:261–266.

DEYL M. (2001): *Naše květiny*. Academia, Praha.

CZERNIK A., KNEBLOVÁ I. (2007): *Plán péče o přírodní rezervaci Koutské a Zábřežské louky na období 2008-2018*. Depon in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

DOLEČKOVÁ H., OSBORNOVÁ J. (1990): *Konkurenční schopnost a plasticita druhu Calamagrostis epigejos*. Zprávy České botanické společnosti 25: 35 – 38.

DUDA J. (1994): *Mechorosty: přírodní rezervace Zábřežské louky /okres Opava/*. Depon in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

FALIŇSKA K. (1991): *Plant demography in vegetatiton succesion*. Kluwer Academic Publisher, Dortrecht.

GLOSSER V, GLOSSER J. (1996): *Acclimation capability of Calamagrostis epigejos and Calamagrostis arundinacea to changes in radiation environment*. Photosynthetica 82: 203 – 212.

GRIME J.P. (1979): *Plant strategies and vegetatiton processes*. J. Wiley&Sons, Chichester.

HOSKOVEC – GASTON (2007 – 2012): Botany.cz, online: <http://botany.cz/cs/>, cit. 8.3. 2014.

HEJNÝ S., SLAVÍK B. (eds) (1992): *Květena české republiky 3*. Academia, Praha.

HOLUB J., PROCHÁZKA F. (2000): *Red list of vascular plants of Czech Republic*. Preslia 72: 187-230.

KOČÍ V., BURKHART J., MARŠÁLEK B. (2000). *Eutrofizace na přelomu tisíciletí*, in Kočí, V. (ed.), sborník semináře Eutrofizace 2000, 3 – 13.

KOŘÍNEK D. (2008): *Hydrogeologický průzkum PR KaZL*. Depon in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J. (eds.) (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha.

LANGHAMMER J. (2002): *Kvalita povrchových vod a jejich ochrana*. Skripta Univerzity Karlovy, Praha.

LELLÁK J., KUBÍČEK F. (1992): *Hydrobiologie*. Karolinum, Praha.

- LINDSAY W. L. (1979): *Chemical equilibria in soils*. Blackburn Press.
- MORAVEC J. (ed.) (1994): *Fytocenologie: Nauka o vegetaci*. Academia, Praha.
- PEČINKA A. (1999): *Kosení luk a likvidace náletových dřevin v západní části chráněného území*. MS. Depon in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje.
- PITTER P. (2009): *Hydrochemie*. VŠCHT, Praha
- PÍŠL P. (1997): *Kravaře – Kouty, posudek*. Depon in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje.
- PRICE E.A.C., HUTCHINGS M.J. (1996): *The effect on growth and form in Glechoma hederacea*. Oikos 75: 279 – 291.
- PRANČL J. (2013): *Rod hvězdoš – nenápadné vodní rostliny s nápadně rozmanitou reprodukční strategií*. Živa 1/2013: 14 – 18.
- REICHEL D. (2009) *Současný stav a vývoj diverzity rostlinstva Klemensovy louky v PR Koutské a Zábřežské louky*. Ostrava, bakalářská práce, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, vedoucí práce Hana Švehláková.
- ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ J. (2008): *Mikrobiologie v technologii vod*. Skripta VŠCHT, Praha.
- SCHLESINGER W. H. (1997): *Biochemistry: An analysis of Global Change*. Academic Press, San Diego.
- SEDLÁČKOVÁ M. (ed.) (2004): *Červený seznam rostlin Moravskoslezského kraje*.
- STALMACHOVÁ B., STALMACH J. (2009): *Optimalizace péče o Přírodní rezervaci Koutské a Zábřežské louky*. MS. Depon in: AOPK, středisko Ostrava.
- ŠÁLEK F. (2009) *Funkce břehových porostů v přírodní rezervaci Koutské a Zábřežské louky*. Ostrava, diplomová práce, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, vedoucí práce Jana Nováková.

ŠLEZINGR M., ÚRADNÍČEK L (2002): *Vegetační doprovod vodních toků a nádrží*. CERM, Brno.

ŠPAČKOVÁ P. (2001): *Rostlinná společenstva rašelinných luk (PR Koutské a Zábřežské louky)*. Ostrava, diplomová práce, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, vedoucí práce Barbara Stalmachová.

TOSSERAMS M, de Sá PAIS A., ROZEMA J. (1996): *The effect of solar UV radiation on four plant species occurring in coastal grassland vegetation in Netherlands*. *Physiologia Plantarum* 97: 731 – 739.

VANĚK V. STODOLA J. (1987): *Vodní a vlhkomilné rostliny*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

ŽÁKOVÁ (2009): *Vegetační kořenové čistírny odpadních vod*, spec. publikace. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

Informační systém melioračních staveb ČR (2013): Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i, Praha, online: <http://meliorace.vumop.cz/mapserv/meliorace/historie.php>, cit. 1.4. 2014.

ČSN 75 7221: *Jakost vod - Klasifikace jakosti povrchových vod*. Český normalizační institut, Praha, 1998.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa PR KaZL se zvýrazněnou oblastí zájmu této práce (černý obdélník) a obcí Zábřeh, při jejímž jihozápadním okraji se nachází masna MK Klemens, významný bodový zdroj znečištění na lokalitě, zdroj: geoportal.gov.cz (upraveno) 14

Obrázek 2: Mapa PP Zábřežské louky z konce 80. let, území bývalé PP je dodnes jádrovou a nejcennější lokalitou celé PR, červeně hranice PP, zeleně znázorněno ochranné pásmo, severovýchodně je vidět obec Zábřeh, bez měřítko, zdroj: archiv AOPK Ostrava 15

- Obrázek 3: Mapa území, zeleně PR KaZL, černý rámeček zvýrazňuje studovanou lokalitu, severně od lokality pahorek Kamenec (287 m n. m.), významný geomorfologický prvek, zdroj: geoportal.gov.cz (upraveno)..... 16
- Obrázek 4: Pedologická mapa území se zvýrazněním zájmové lokality, šedé zbarvení značí ORs, 1 : 25 000, zdroj: mapy.geology.cz (upraveno) 17
- Obrázek 5: Letecký snímek z r. 1954 prokazuje, že ještě v nedávné minulosti se na studovaném území nacházely především luční porosty, nikoliv olšiny, jak je tomu v současnosti, bez měřítka, zdroj: kontaminace.cenia.cz..... 18
- Obrázek 6: Satelitní snímek poukazující na silné sukcesní zarůstání lokality v posledním půlstoletí, západněji nacházející se vodní plocha je jezero vzniklé po těžbě šterkopísku započaté v 70. letech 20. století, červený rámeček poukazuje na porosty svazu *Alnion glutinosae*, černý podsvazu *Alnenion glutinoso – incanae*, žlutě pak zvýrazněna nejcennější lokalita území se slatinnými loukami, bez měřítka, zdroj: kontaminace.cenia.cz (upraveno) 18
- Obrázek 7: Mapa území mezi Kravařemi a Zábřehem u Hlučína, které je protkáno sítí kanálů a vedlejších vodních toků, zdroj: heis.vuv.czu (upraveno) 20
- Obrázek 8: Význam struh krásně vyjádřil Pečinka (1994) tímto svým nákresem, kde zachytil tehdejší PP ZL (červeně zvýrazněny cenná slatiništní společenstva na tzv. Klemensově louce) a závislost mnoha druhů mokřadních rostlin na těchto drobných vodních útvarech, které se staly po celkovém odvodnění území nejvlhčími místy luk, zdroj: Pečinka (1994) – upraveno (Reichel, 2012) 21
- Obrázek 9: Studované meliorační kanály a drobné vodní útvary (Transekty č. 1 až č. 9) v severovýchodní části PR KaZL, zelenou tečkovanou čarou vyznačeny hranice PR, severně obec Zábřeh, zdroj: geoportal.gov.cz (upraveno) 22
- Obrázek 10: Mapa odběrových profilů Šálka (2009) a Augustina (2010) s vyznačením místa fy Klemens, Profily č. 1 a č. 2 leží na Transektu č. 1, Profil č. 3 na Transektu č. 3, zdroj: Augustin (2010)..... 22
- Obrázek 11: Rozměry dílčího transektu..... 24
- Obrázek 12: Mapa s T1 a s červenou šipkou označující místo vyústění OV z masny, černé pak vyznačují místo společného soutoku dvou částí T1 (viz text kapitola 6.1.), zdroj: maps.google.com (upraveno) 29

Obrázek 13: T2 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)	32
Obrázek 14: T3 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)	34
Obrázek 15: T4 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)	36
Obrázek 16: T5 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)	37
Obrázek 17: T6 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps. google.com (upraveno)	39
Obrázek 18: T7, kanál až spíše strouha bez určitého směru toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)	41
Obrázek 19: T8 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)	42
Obrázek 20: T9 s vyznačeným směrem toku, zdroj: maps.google.com (upraveno)	43
Obrázek 21: Mikrolokalita vitální populace žebratky bahenní, zdroj: maps.google.com (upraveno)	45
Obrázek 22: Graf uvádějící v kolika DT (procentuálně) byly příslušné druhy nalezeny jako dominanty vegetace vodního toku. V nejvíce DT v rámci vegetace vodního toku byla pozorována tráva <i>Calamagrostis epigejos</i> . V grafu jsou zastoupeny všechny dominantní druhy zjištěné během sběru dat, tedy včetně těch, které byly zastoupeny pouze v břehové vegetaci.	45
Obrázek 23: Graf uvádějící v kolika DT (procentuálně) byly příslušné druhy nalezeny jako dominanty břehové (pobřežní) vegetace. V nejvíce DT v rámci břehové vegetace byl pozorován nitrofilní druh <i>Urtica dioica</i> . V grafu jsou zastoupeny pouze druhy, které mohou potenciálně osidlovat břehy toků (vyloučeny druhy jako <i>Elodea canadensis</i> ,...)	46

Obrázek 24: Mozaikový graf znázorňující slabou závislost (hodnota Cramerova koeficientu 0,2445) zastoupení expanzivních dominant ve vegetaci na třídě jakosti (N – NO₃) podle ČSN 75 7221. 48

Obrázek 25: Mozaikový graf neprokazující závislost mezi zastoupením expanzivních dominant ve vegetaci a třídou jakosti (P_c) podle ČSN 75 7221 48

Obrázek 26: Mozaikový graf, z něhož není patrná závislosti zastoupení expanzivních dominant ve vegetaci na hloubce vody (výšce vodního sloupce)..... 49

Obrázek 27: Mozaikový graf, z něhož není patrná závislosti zastoupení expanzivních dominant ve vegetaci na zastínění. 50

Přílohy

Seznam nalezených druhů ve studovaných melioračních kanálech a drobných vodních tocích (abecedně):

<i>Achillea millefolium,</i>	<i>Carex brizoides</i>
<i>Aegopodium podagraria,</i>	<i>Carex spp.,</i>
<i>Aliaria petiolata,</i>	<i>Chelidonium majus,</i>
<i>Alisma plantago – aquatica,</i>	<i>Circaea lutetiana,</i>
<i>Bidens cernua,</i>	<i>Conyza canadensis,</i>
<i>Bidens frondosa,</i>	<i>Deschampsia cespitosa,</i>
<i>Butomus umbellatus,</i>	<i>Eleocharis spp.,</i>
<i>Calamagrostis epigejos,</i>	<i>Elodea canadensis,</i>
<i>Callitriche sp. div.,</i>	<i>Equisetum fluviatile,</i>
<i>Caltha palustris,</i>	<i>Equisetum palustre,</i>
<i>Calystegia sepium,</i>	<i>Filipendula ulmaria,</i>
<i>Cardamine amara subsp. amara,</i>	<i>Galinsoga quadriradiata,</i>

<i>Galium aparine,</i>	<i>Lythrum salicaria,</i>
<i>Galium palustre,</i>	<i>Mentha longifolia</i>
<i>Galium rivale,</i>	<i>Myosotis palustris</i> subsp. <i>laxiflora,</i>
<i>Geranium palustre,</i>	<i>Phragmites australis,</i>
<i>Geranium pratense,</i>	<i>Plantago lanceolata,</i>
<i>Geranium pusillum,</i>	<i>Plantago major,</i>
<i>Geum urbanum,</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Glechoma hederacea,</i>	<i>Primula elatior,</i>
<i>Glyceria maxima,</i>	<i>Ranunculus repens,</i>
<i>Hottonia palustris,</i>	<i>Ranunculus sceleratus,</i>
<i>Hypericum tetrapterum,</i>	<i>Rumex conglomeratus,</i>
<i>Impatiens noli – tangere,</i>	<i>Scrophularia scopolii,</i>
<i>Impatiens parviflora,</i>	<i>Solanum dulcamara,</i>
<i>Iris pseudacorus,</i>	<i>Spirodela polyrhiza,</i>
<i>Lathyrus pratensis,</i>	<i>Stelaria media,</i>
<i>Lemna minor,</i>	<i>Symphytum officinale,</i>
<i>Lycopus europaeus,</i>	<i>Taraxacum</i> spp. agg.,
<i>Lysimachia vulgaris,</i>	<i>Urtica dioica.</i>

GPS souřadnice dílčích transektů:

TRANSEKT č. 1					
1.	49,921678	18,067200	7.	49,920916	18,071363
2.	49,921618	18,067494	8.	49,920804	18,071832
3.	49,921480	18,068259	9.	49,920707	18,072686
4.	49,921523	18,068692	10.	49,920635	18,073156
5.	49,921385	18,068900	TRANSEKT č. 2		
6.	49,920969	18,071106	11.	49,916618	18,083104
			12.	49,916159	18,083041

13.	49,916485	18,081556	34.	49,917604	18,076012
14.	49,916508	18,081300	35.	49,918506	18,076086
15.	49,916842	18,080609	36.	49,919313	18,076352
16.	49,917145	18,079159	37.	49,920754	18,076421
17.	49,917160	18,078605	TRANSEKT č.5		
18.	49,917205	18,078100	38.	49,918962	18,080979
19.	49,917227	18,077646	39.	49,917683	18,081168
20.	49,917182	18,076446	40.	49,917228	18,079619
21.	49,916825	18,074726	TRANSEKT č. 6		
22.	49,916738	18,075034	41.	49,917377	18,078026
23.	49,916712	18,074517	42.	49,917959	18,078150
24.	49,916778	18,073105	43.	49,918451	18,078236
25.	49,916978	18,072077	44.	49,919021	18,078297
26.	49,917173	18,071337	TRANSEKT č. 7 - silně se zazemňující		
27.	49,917443	18,070409	strouha		
TRANSEKT "2A" - paralelně tekoucí VT, postupně se zazemňující, výskyt <i>Hottonia palustris</i>			45.	49,920186	18,077621
32.	49,916892	18,073150	46.	49,919725	18,079078
TRANSEKT č.3			47.	49,918597	18,080921
28.	49,917794	18,070466	TRANSEKT č. 8		
29.	49,918137	18,070593	48.	49,919015	18,081811
30.	49,918619	18,070723	49.	49,918950	18,083698
31.	49,920918	18,070975	TRANSEKT č. 9		
TRANSEKT č. 4			50.	49,918950	18,083761
33.	49,917414	18,075887	51.	49,917767	18,083608
			52.	49,916310	18,083574