

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA POZEMKOVÝCH ÚPRAV**

Obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Sledování a zaměření případných změn říčního koryta vodního toku Ostřice

Vedoucí diplomové práce:
Ing. Magdalena Maršíková

Autor:
Michal Kubát

2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci na téma „Sledování a zaměření případných změn říčního koryta vodního toku Ostřice“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 30. 4. 2009

Podpis:

Poděkování

Děkuji paní Ing. Magdaleně Maršíkové za podnětné rady a odborný dohled při vypracování mé diplomové práce. Dále děkuji katedře Pozemkových úprav za propůjčení potřebného geodetického vybavení a kolegům J. Kohoutovi a M. Finkovi za pomoc při zaměřování.

OBSAH

1 Úvod	6
2 Literární přehled.....	7
2.1 Bodová pole	7
2.1.1 Bodová pole, jejich rozdělení	7
2.1.2 Podrobné polohové bodové pole.....	7
2.2 Požadavky na polohové body a jejich číslování	10
2.2.1 Přesnost a využití bodů polohového bodového pole.....	10
2.2.2 Číslování polohových bodů	11
2.2.3 Kritéria přesnosti podrobných bodů.....	12
2.2.4 Popis kódů charakteristiky kvality podrobných bodů.....	13
2.3 Geodetické referenční systémy	14
2.4 Metody mapování polohopisu a výškopisu.....	15
2.4.1 Podrobné mapování polohopisu.....	15
2.4.1.1 Polární metoda	17
2.4.2 Podrobné mapování výškopisu	18
2.4.2.1 Trigonometrické určování výšek a převýšení	19
2.4.2.3 Mapování vodních toků a vodních stavebních objektů.....	21
2.4.4 Tachymetrie	22
2.5 Podélný profil a příčný řez.....	23
2.5.1 Podélný profil.....	23
2.5.2 Příčný řez	24
3 Metodika.....	26
4 Výsledky.....	28
4.1 Charakteristika lokality	28
4.1.1 Hydrologická charakteristika	28
4.1.2 Geologicko-pedologická charakteristika	29
4.1.3 Klimatologická charakteristika	32
4.2 Přípravné práce	33

4.2.1	Získání podkladů.....	33
4.2.2	Rekognoskace	34
4.2.3	Výběr přístroje a volba vhodné geodetické metody	35
4.3	Měřické práce.....	37
4.3.1	Vytyčení příčných řezů na stranách říčního polygonu	37
4.3.2	Podrobné zaměření vodního toku a okolí	38
4.4	Výpočetní a grafické práce	40
4.4.1	Výpočty souřadnic bodů	40
4.4.2	Posouzení změn v jednotlivých etapách zaměření.....	41
4.4.3	Tvorba příčných řezů v programu Hydrocheck	43
5	Závěr.....	46
6	Summary	48
7	Přehled použité literatury	50
8	Seznam tabulek a grafů	51
9	Seznam příloh.....	52

1 Úvod

Ať chceme nebo ne, krajina a zemský povrch se neustále mění. Člověk, ač nemůže žádnou velkou mírou ovlivnit tyto procesy změn, snaží se je co nejlépe měřit, předvídat a upřesňovat si poznatky o jejich příčinách. Fakt, že je voda ve všech svých skupenstvích pro život člověka na Zemi nepostradatelná, ale i katastrofální, nás nutí se zamyslet a snažit se detailně prozkoumat tento živel, který pokrývá téměř tři čtvrtiny zemského povrchu. Na tomto se podílí řada vědních oborů, např. obory geofyziky, ke kterým patří i geodézie. Geodetická měření bývají nedílnou součástí těchto vědeckých pozorování a jejich výsledky se dále zpracovávají pro další informační systémy či obory.

Tato práce je zaměřena na vypracování příčných řezů části vodního toku Ostřice s využitím vlastních zaměřených bodů i bodů převzatých. Převzaté body byly použity na vymezení zájmového území polygonovým pořadem a k podrobnějšímu vykreslení vodního toku.

Důležité je rozhodnutí, která geodetická metoda je ta nejvhodnější a zda požadovaná přesnost bude dostačující. Rozhodování o vhodné geodetické metodě je kromě rychlosti a ekonomičnosti měření současně ovlivňováno přístrojovým vybavením a nezbytně nutnými pomůckami, zajišťujícími potřebnou kvalitu měření.

Ke zdárnému provedení této práce bylo nutné si z těchto metod vhodně zvolit. Vzhledem k cíli práce, kterým bylo zaměření říčního koryta vodního toku Ostřice v k. ú. Horní Planá, byla nutná koordinace a návaznost postupů od shromáždění podkladů přes rekognoskaci terénu a vytyčení a zaměření bodů na stranách říčního polygonu až po vlastní zaměření podrobných bodů břehových hran, dna, aktuální hladiny toku, terénních zlomů a především následné zpracování dat.

Teoretické základy, týkající se obecně bodových polí, metod mapování a věcí s těmito pojmy souvisejícími, jsou vysvětleny v kapitole literárního přehledu. Na teoretickou část navazuje praktická část věnovaná přímo zájmovému území. Od přípravných prací přes samotné zaměření vybranou geodetickou metodou až k pracím výpočetním, vyhodnocovacím a grafickým. Shrnutí všech činností je uvedeno v závěru.

2 Literární přehled

2.1 Bodová pole

Geodetickým bodem podle [6] se rozumí trvale označený bod stanovenými měřickými značkami a signalizačními nebo ochrannými zařízeními.

Geodetické údaje tvoří soubor písemných, číselných a grafických údajů o bodech, které jsou součástí dokumentovaných výsledků zeměměřických činností nebo báze dat bodového pole. [6]

2.1.1 Bodová pole, jejich rozdělení

Geodetické body vytvářejí bodová pole. Podle způsobu určení (poloha, výška, tíže, přesnost) rozdělujeme geodetické body v zásadě do polohového, výškového a tíhového pole, kterému je nadřazeno geodynamické bodové pole, obsahující body určené polohou, výškou i tíží, zaměřované opakovaně nejpřesnějšími technologiemi (viz Tabulka 1). [5]

Bodové pole tvoří soubory bodů, u nichž byla přesně určena buď poloha pravouhlými souřadnicemi X, Y, nebo nadmořská výška nebo tíhové zrychlení. V přírodě jsou tyto body vhodně rozmístěné a označené trvalým způsobem. [1]

Všechny body jednotlivých bodových polí jsou označeny číslem, popřípadě i názvem, a příslušností k evidenční jednotce. Body jsou trvale stabilizovány stanovenými značkami. U bodů jsou dle potřeby zřízena ochranná zařízení (skruže, tyče, výstražné tabulky). [2]

2.1.2 Podrobné polohové bodové pole

Podrobné polohové bodové pole (PPBP) je soubor pevných bodů podrobného polohového bodového pole (PBPP) a dočasně stabilizovaných polohových bodů.

Bod podrobného polohového bodového pole je pevný bod podrobného polohového bodového pole nebo dočasně stabilizovaný bod, jehož poloha byla určena s přesností stanovenou ČSN 730415. [9]

Tabulka 1: Rozdělení bodových polí

Geodynamické bodové pole (GBP)		-body Základní geodynamické sítě ČR (ZGS)
Polohové bodové pole (PBP)	Základní polohové bodové pole *) (ZPBP)	-body referenční sítě nultého řádu -body Astronomicko-geodetické sítě (závazná zkratka: AGS) -body České státní trigonometrické sítě (závazná zkratka: ČSTS)
		-zhušťovací body (ZhB)
	Podrobné polohové bodové pole (PPBP)	-body podrobného polohového bodového pole
Výškové bodové pole (VBP)	Základní výškové bodové pole *) (ZVBP)	-základní nivelační body (ZNB) -body České státní nivelační sítě I. **), II. **) a III. řádu (ČSNS)
	Podrobné výškové bodové pole (PVBP)	- body nivelačních sítí IV. řádu - body plošných nivelačních sítí (PNS) - stabilizované body technických nivelací (TN)
Tíhové bodové pole (TBP)	Základní tíhové bodové pole *) (ZTBP)	- absolutní tíhové body - body České gravimetrické sítě nultého, I. a II. řádu (ČGS) - body hlavní gravimetrické základny
	Podrobné tíhové bodové pole (PTBP)	- body gravimetrického mapování - body účelových gravimetrických sítí
*) Některé body základních bodových polí (polohového, výškového a tíhového) patří vzhledem ke svému určení (viz čl. 3.4) mezi body Základní geodynamické sítě ČR		
**) Některé body ČSNS jsou určeny v rámci UELN – viz čl. 4		

Pramen: [5]

Poloha bodů podrobného polohového bodového pole se volí tak, aby body nebyly ohroženy, aby jejich signalizace byla jednoduchá a aby body byly využitelné pro

připojení podrobného měření. Body podrobného polohového bodového pole se volí především na objektech trvalého rázu nebo na jiných místech tak, aby co nejméně omezovaly vlastníka v užívání pozemků, například v obvodu dopravních komunikací. Body podrobného polohového bodového pole se zřizují:

- na technických objektech poskytujících trvalou signalizaci, zejména na rozích budov,
- na hranici pozemku se znakem, který svojí stabilizací vyhovuje,
- na objektech se stabilizační značkou, například na nivelačních kamenech, stabilizacích tíhových bodů, znacích lomových bodů na hranicích obcí, na mostcích a propustcích s nivelační hřebovou značkou.

Pokud nejsou pro umístění bodů podrobného polohového bodového pole vhodné objekty, potom se výjimečně stabilizují kamennými hranoly o celkové délce nejméně 500 mm a s opracovanou hlavou o rozměrech nejméně 120 mm x 120 mm x 70 mm. Byl-li již v místě pevně osazen k jinému účelu opracovaný kámen o stejných rozměrech, použije se po doplnění křížkem nebo důlkem. Body podrobného polohového bodového pole je možno také stabilizovat:

- vysekáním křížku na opracované ploše skály,
- hřebovými značkami zabetonovanými do skály, kovovými konzolami, čepovými značkami apod., pevně osazenými na budovách,
- železnými trubkami nebo čepy apod. v betonových blocích o velikosti nejméně 200 mm x 200 mm x 700 mm,
- železnými trubkami o průměru nejméně 30 mm a tloušťce stěny nejméně 3 mm, délky nejméně 600 mm (nebo nejméně 500 mm, je-li trubka opatřena závitem proti vytažení znaku) a pevně připojenou hlavou z plastu velikosti nejméně 120 mm x 120 mm x 120 mm,
- kovovými značkami o průměru nejméně 8 mm s plochou hlavou o průměru nejméně 25 mm a délce značky nejméně 100 mm - zatlučenými do zpevněného povrchu; 40 mm s hmoždinkou - zapuštěnými do pevných konstrukcí;

Za změnu v podrobném polohovém bodovém poli se považuje:

- zničení a poškození měřické značky bodu podrobného polohového bodového pole,
- zřízení, přemístění, nebo odstranění bodu podrobného polohového bodového pole,
- změna geodetických údajů o bodu podrobného polohového bodového pole, včetně změny souřadnic při novém určení. [8]

2.2 Požadavky na polohové body a jejich číslování

2.2.1 Přesnost a využití bodů polohového bodového pole

Při zřizování geodetických bodů musí být dodrženy takové postupy, aby výsledné údaje vyhovovaly stanoveným kritériím (viz Tabulka 2).

Tabulka 2: Přesnost a využití bodů polohového bodového pole

Druh bodu	Základní střední souřadnicová odchylka (v m)	Využití bodů
Bod základního polohového bodového pole	$m_{xy} \leq 0,015$	Geometrický podklad pro všechna navazující geodetická měření
Zhušťovací bod	$m_{xy} \leq 0,020$	Zhuštění základního polohového bodového pole pro potřeby katastrálního mapování a další geodetické činnosti
Bod podrobného polohového bodového pole	$m_{xy} \leq 0,040$	Speciální účely geodetických činností a účelové mapování vyšší přesnosti
Bod podrobného polohového bodového pole	$m_{xy} \leq 0,060$	Katastrální mapování a geodetické činnosti obdobné přesnosti

Pramen: [5]

Hodnoty středních souřadnicových odchylek u zhušťovacích bodů a bodů podrobného polohového bodového pole odpovídají třídám přesnosti 1, 2 a 3. Mezi technické požadavky je zařazeno ustanovení o číslování bodů a specifikovány

geodetické údaje, a to jak pro body polohového, tak i výškového a tíhového bodového pole. [5]

2.2.2 Číslování polohových bodů

Jednotkou pro číslování bodů ZPBP a ZhB je triangulační list, jednotkou pro číslování bodů PPBP je katastrální území. Body se označují dvanáctimístným úplným číslem.

Přitom pro body **ZPBP** a **ZhB** má číslo tvar **0009EEEECCCC0**, kde EEEE je číslo triangulačního listu a CCC je pořadové číslo bodu; pořadové číslo bodu ZPBP je v rozmezí od 1 do 199 a ZhB v rozmezí od 201 do 499, přitom pořadové číslo přidruženého bodu k bodu ZPBP a ZhB se uvádí na posledním místě úplného čísla tohoto bodu namísto 0.

Pro body **PPBP** má číslo tvar **PPP00000CCCC**, kde PPP je pořadové číslo katastrálního území v rámci územního obvodu, ve kterém katastrální pracoviště vykonává působnost příslušného katastrálního úřadu (dále jen „územní obvod“), a CCCC je pořadové číslo bodu v rozmezí 501 až 3999

Pomocné body se označují dvanáctimístným úplným číslem ve tvaru **PPP00000CCCC**, kde PPP je pořadové číslo katastrálního území v rámci územního obvodu katastrálního pracoviště, a CCCC je pořadové číslo pomocného bodu od 4001 včetně. Přitom je nutno zajistit, aby nedošlo k duplicitě s body určenými při budování či revizi a doplnění PPBP.

Podrobné body se označují dvanáctimístným úplným číslem ve tvaru **PPPSZZZZCCCC**, kde PPP je pořadové číslo katastrálního území (jako u pomocných bodů), S je uvnitř územního obvodu nulové číslo nebo může znamenat příslušnost bodu do sousedního územního obvodu a pak má hodnotu 1 až 8, ZZZZ je číslo měřického náčrtu a CCCC je pořadové číslo podrobného bodu v rámci měřického náčrtu v rozmezí od 1 do 3999.

Body PPBP jsou číslovány v rámci katastrálního území, ve kterém se nacházejí; pokud je bod PPBP totožný s lomovým bodem hranice katastrálního území nebo se výjimečně nachází za hranicí katastrálního území, pak příslušnost bodu

ke katastrálnímu území je v přehledném náčrtu PPBP vyjádřena zkratkou katastrálního území u čísla bodu. Bod PPBP se přečísluje, pokud jeho dosavadní číslo nevyhovuje ustanovením tohoto návodu nebo vyskytuje-li se v rámci katastrálního území více bodů se stejným číslem. Čísla zrušených bodů se nesmí opakovaně použít. Při nezměněné stabilizaci bodu v případě změny jeho souřadnic nebo geodetických údajů se bod nepřechíslovává, ale mění se verze bodu, kterou je v ISKN zachycena časová posloupnost změn provedených podle § 34 písm. c) katastrální vyhlášky. Verze bodu se uvádí v geodetických údajích. [7]

2.2.3 Kritéria přesnosti podrobných bodů

Tabulka 3: Kritéria přesnosti podrobných bodů

Kód charakteristiky kvality souřadnic podrobného bodu	u_{xy}	u_{Mxy}	u_d	u_{Md}	Délka
	(m)	(m)	(m)	(m)	
3	$\leq 0,14$	0,28	0,15	0,30	10 m
			0,19	0,37	50 m
			0,20	0,39	100 m
4	$> 0,14$ a $\leq 0,26$	0,52	0,29	0,57	10 m
			0,35	0,69	50 m
			0,36	0,73	100 m
5	$> 0,26$ a $\leq 0,50$	1,00	0,55	1,10	10 m
			0,66	1,33	50 m
			0,70	1,40	100 m
6	$\leq 0,21$	0,42	0,23	0,46	10 m
			0,28	0,56	50 m
			0,29	0,59	100 m
7	$> 0,21$ a $\leq 0,42$	0,84	0,46	0,92	10 m
			0,56	1,12	50 m
			0,59	1,18	100 m
8	$> 0,50$	2,00	—	2,66	do 50 m
				2,96	nad 50 m

Pramen: [7]

u_{xy} = kritérium základní střední souřadnicové chyby m_{xy} ,

$u_{Mxy} = 2u_{xy}$, mezní odchylka při určení souřadnic podrobného bodu z grafického počítačového souboru a kontrolního měření,

$u_d = 1,5u_{xy} \cdot (d+12):(d+20)$, kritérium základní střední chyby m_d délky přímé spojnice dvou podrobných bodů,

$u_{Md} = 2 u_d$, mezní odchylka mezi délkou přímo měřenou a délkou vypočítanou ze souřadnic grafického počítačového souboru.

Pozn.: V tabulce jsou u kódů 3 až 7 uvedeny jen vybrané délky. Při počítačovém zpracování se odchylky porovnávají s kritérii vypočtenými pro konkrétní délky podle uvedených vzorců. [7]

2.2.4 Popis kódů charakteristiky kvality podrobných bodů

Kód charakteristiky kvality 3 přísluší podrobným bodům katastrální mapy, jejichž souřadnice byly určeny z výsledků měření se stanovenou přesností ve vztahu k blízkým bodům polohového bodového pole.

Kód charakteristiky kvality 4 přísluší zejména podrobným bodům katastrální mapy, jejichž souřadnice byly určeny z výsledků měření ve 4. třídě přesnosti podle dřívějších předpisů z měření pro tvorbu THM v měřítku 1 : 2 000 nebo výpočtem z měřických podkladů pro tvorbu map v měřítkách 1 : 625 a 1 : 1 250, pokud ověřovacím měřením byla tato přesnost prokázána.

Kód charakteristiky kvality 5 přísluší zejména podrobným bodům DKM, jejichž souřadnice byly určeny z výsledků měření v 5. třídě přesnosti podle dřívějších předpisů , případně pro body dopočtené ze zachovaných náčrtů údržby, v případech kdy měření nevyhovuje přesnosti pro kód kvality bodu 4 nebo výpočtem z měřických podkladů vyhotovených v systémech stabilního katastru pro tvorbu map v měřítkách 1:2000, 1:2500, pokud ověřovacím měřením byla tato přesnost prokázána.

Kód charakteristiky kvality 6 přísluší podrobným bodům DKM, jejichž souřadnice byly určeny vektorizací grafického obrazu mapy v S-JTSK v měřítku 1 : 1 000 nebo 1 : 625, 1 : 1 000 a 1 : 1 250 v systémech stabilního katastru. V případě

těchto map vyhotovených v systémech stabilního katastru je nutné dosažení přesnosti prokázat kontrolním zaměřením souboru identických bodů.

Kód charakteristiky kvality 7 přísluší podrobným bodům DKM, jejichž souřadnice byly určeny vektorizací grafického obrazu mapy v měřítku 1 : 2 000 v S-JTSK nebo 1 : 2 000 a 1 : 2 500 v systémech stabilního katastru. V případě těchto map, vyhotovených v systémech stabilního katastru, je nutné dosažení přesnosti prokázat kontrolním zaměřením souboru identických bodů.

Kód charakteristiky kvality 8 přísluší podrobným bodům katastrální mapy, jejichž souřadnice byly určeny vektorizací grafického obrazu mapy nevyhovující žádnému z kódů charakteristik kvality 3 až 7, tj. například mapy v S-SK nebo odvozenin z této mapy. [7]

2.3 Geodetické referenční systémy

Geodetické referenční systémy, státní mapová díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání jsou stanoveny nařízením vlády č. 430/2006 Sb. Závaznými geodetickými referenčními systémy na území státu jsou:

- a) Světový geodetický referenční systém 1984 (WGS84),
- b) Evropský terestrický referenční systém (ETRS),
- c) Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK),
- d) Katastrální souřadnicový systém gusterbergský,
- e) Katastrální souřadnicový systém svatoštěpánský,
- f) Výškový systém baltský - po vyrovnání (Bpv),
- g) Tíhový systém 1995 (S-Gr95),
- h) Souřadnicový systém 1942 (S-42/83).

Závazné geodetické systémy podle písm. a) až g) se užívají na celém území státu pro zeměměřické činnosti ve veřejném zájmu a pro výsledky zeměměřických činností využívaných ve veřejném zájmu. Závazný geodetický systém podle písm. h) lze užít pouze pro vyměřování, udržování a vedení dokumentárního díla státních hranic s Polskou republikou.

Při zpřesnění závazných geodetických referenčních systémů na základě nových měření a výpočtů se v jejich názvu a závazné zkratce mění nebo doplňuje letopočet. [14]

2.4 Metody mapování polohopisu a výškopisu

2.4.1 Podrobné mapování polohopisu

Polohopisem se rozumí obraz zemského povrchu, zobrazující vzájemnou polohu předmětů měření a šetření bez závislosti na terénním reliéfu. Je to soubor zobrazených bodů, čar a mapových značek.

Současný rozvoj moderních geodetických přístrojů, především dálkoměrů, spolu s novými, stále dokonalejšími fotogrammetrickými komorami, modernizace výpočetní, vyhodnocovací a zobrazovací techniky, umožňují zkvalitňovat, racionalizovat i zrychlovat mapovací práce. Nejmarkantněji se vlivy modernizace projevují při mapovacích pracích na velkých lokalitách, kde při dobré organizaci práce a správném časovém sledu jednotlivých dílčích technologií naleznou potřebné uplatnění. Jedině správná aplikace známých postupů mapování v souladu s danou situací, s potřebným personálním, přístrojovým i materiálovým zajištěním, vytvoří podmínky pro vznik mapového díla v době co nejkratší a v požadované kvalitě.

Při práci v terénu se často jednotlivé pracovní postupy prolínají, např. měření metodou polární a měření metodou pravoúhlých souřadnic, metoda fotogrammetrická s metodami polární i pravoúhlých souřadnic apod. a je potřebné, aby nedocházelo k nežádoucím ztrátám tím, že by bylo nutné opakovaně se vracet do téhož území.

Správná volba metody mapování musí vycházet z požadavků, které budou kladeny na nově vznikající mapu.

Všeobecně lze konstatovat, že se při tvorbě map ve velkých měřítkách v plné míře prosadily mapovací metody, při nichž lze vyjádřit každý podrobný polohový bod pravoúhlými rovinnými souřadnicemi. Z tohoto hlediska patří dnes všechny mapovací metody k metodám číselným a grafické mapovací metody, při nichž se poloha bodu určuje grafickou konstrukcí, se při mapování nepoužívají. Dosahovaná polohová

přesnost je podle jednotlivých použitých metod různá. Proto se dnes rozlišují pouze geodetické a fotogrammetrické metody mapování.

Geodetické metody jsou vhodné pro mapování v těch oblastech, kde je značná členitost polohopisu a vyžaduje se vysoká přesnost jak při geodetických pracích v terénu, tak i při geodetických pracích konaných mimo terén, např. v husté, členité zástavbě, v městských oblastech apod.

Fotogrammetrické metody jsou uvažovány jako základní pro mapování v extravilánu a některých místních tratích menší důležitosti.

Podle uvedených charakteristik se při mapování uplatňují v různých modifikacích následující pracovní postupy:

- metoda polární
- metoda pravoúhlých souřadnic
- metoda hromadného protínání
- metoda tachymetrická
- univerzální fotogrammetrická metoda
- integrovaná fotogrammetrická metoda

K činitelům, které ovlivňují použití jednotlivých metod v nejuvhodnější úpravě, patří:

- účel mapování
- požadovaná přesnost obsahu nové mapy
- požadovaný termín ukončení mapování
- rozsah mapovaného území
- možnost využití dřívějšího mapování
- stupeň obtížnosti mapování
- hustota základního a podrobného polohového bodového pole
- způsob zpracování měřických údajů
- obsah a forma vyjádření polohopisu
- roční období mapování
- místní klimatické podmínky
- přístrojové vybavení

Posouzení všech ovlivňujících činitelů a možností v návaznosti na ostatní pracovní etapy mapování (místní šetření, budování podrobného polohového pole, výpočet a zobrazovací práce, reprodukci, vyhotovení písemného operátu) vede k optimalizaci volby metod mapování.

Při tvorbě nových map velkého měřítka se objevují tendence, sledující zároveň i zrychlení mapovacích prací omezením zaměřovaných a zobrazovaných prvků, zvláště takových, které nemají přímý vztah k využívání mapy pro potřebu evidence nemovitostí.

Hlavním kritériem, které rozhoduje o vhodnosti nebo spíše možnosti využití dřívějšího polohopisného měření zůstává požadavek, aby u dříve dokončených měření nebyly překročeny odchylky stanovené pro nově tvořenou mapu platnými směrniciemi. [4]

2.4.1.1 Polární metoda

Z výše uvedených metod mapování se nejčastěji používá metoda polární. Ostatní vyjmenované způsoby můžeme označit jako doplňkové. I podrobné body polohopisu nejčastěji zaměřujeme základní polární metodou. V současné době tuto metodu realizujeme pomocí totálních stanic, nasazovacích elektronických dálkoměrů a komparových pásem. [3]

Existují dva případy polární metody:

- stojíme na známém stanovišti – pevné stanovišti,
- stojíme na neznámém stanovišti – volné stanovišti.

Pevné stanovišti

Dáno:

bod P, A

Měřeno:

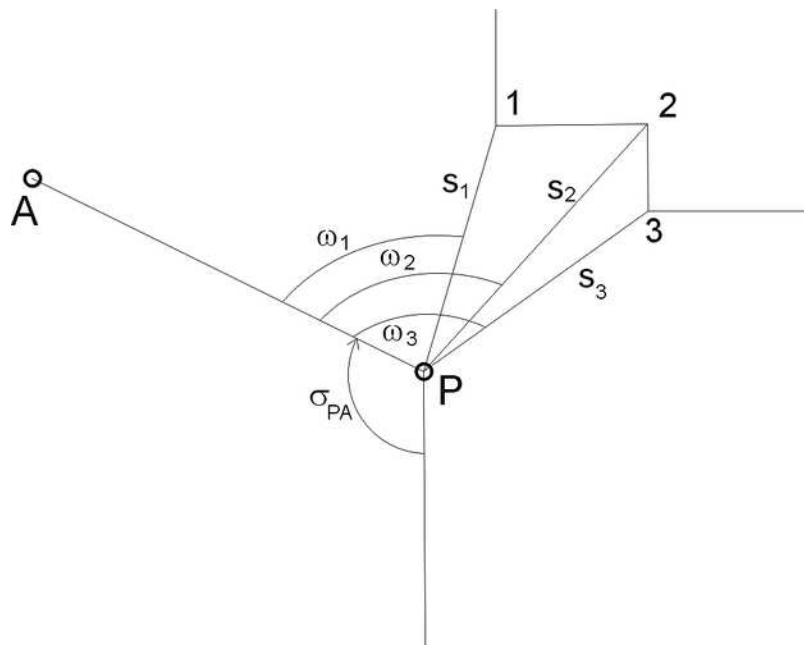
úhly $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots$

strany s_1, s_2, s_3, \dots

Určit:

souřadnice bodů 1, 2, 3...

Obrázek 1: Výpočet souřadnic podrobných bodů polohopisu



Pramen: [12]

Úhly ω_i jsou levostranné úhly měřené od bodu A.

Výpočet je velmi jednoduchý – nejprve se spočítá směrník σ_{PA} 1. geodetickou úlohou, potom se spočítají jednotlivé směrníky σ_{Pi} :

$$\sigma_{Pi} = \sigma_{PA} + \omega_i$$

Souřadnice jednotlivých podrobných bodů se pak spočítají 2. geodetickou úlohou:

$$\begin{aligned} Y_i &= Y_P + s_i \cdot \sin \sigma_{Pi} \\ X_i &= X_P + s_i \cdot \cos \sigma_{Pi} \end{aligned} \quad [12]$$

2.4.2 Podrobné mapování výškopisu

Pro řešení mnoha úkolů technické a inženýrské praxe (mapovací, projektové, vytyčovací, sledovací a vědeckovýzkumné práce) se nevystačí jen s určováním polohy bodů v rovině – kolmý průmět do vodorovné roviny, ale je třeba určit i třetí souřadnici.

Ta se měří ve směru siločar tíhového pole Země nad určitou předem zvolenou referenční plochou, a to buď zcela samostatně, nebo častěji současně s měřením polohovým.

Výškou (H_A) bodu A rozumíme obecně jeho svislou vzdálenost (ve směru siločar tíhového pole Země) od jeho průmětu A_0 na zvolenou referenční (nulovou) hladinovou plochu – geoid (nejčastěji střední hladinu zvoleného moře), která se myšleně rozprostírá i pod pevninami – tzv. **nadmořská (absolutní) výška bodu A**.

Základ pro výšková měření tvoří česká státní nivelační síť. ČSNS je vybudována velmi kvalitně. Např. síť I. řádu má přesnost charakterizovanou střední kilometrovou chybou $m_0 = 0,88$ mm. Nadmořské výšky se udávají ve výškovém systému baltském – po vyrovnání (Bpv) – normální (Moloděnského) výšky, vztažené k nule kronšadtského vodočtu, respektující střední hladinu Baltského moře.

Základní nivelační body a síť I. a II. řádu se určí pomocí velmi přesné nivelace, síť III. řádu, IV. řádu a PNS pomocí přesné nivelace.

Ostatní body PVBP, pokud není uvedeno jinak, se měří pomocí technické nivelace podle „Směrnice pro technickou nivelaci“, popř. jinými metodami odpovídající přesnosti, např. trigonometricky. [10]

2.4.2.1 Trigonometrické určování výšek a převýšení

Trigonometrické určování výšek a převýšení je založeno na řešení trojúhelníka s uvážením fyzikálních vlastností Země a zemské atmosféry. K určení výšek, popř. převýšení se měří šikmé nebo vodorovné délky a svislé (zenitové) úhly. Pokud nelze délku měřit přímo, určuje se početně z měřených úhlů a popř. také délek pomocných základů.

Při měření je nutné vzít v úvahu, zda je možné měřit délku přímo či nepřímo (pomocí zvolené základny) a zda délka je krátká (do 300 m – není třeba uvažovat vliv chyby ze zanedbání skutečného horizontu a vliv refrakce) či dlouhá (nad 300 m – je třeba uvažovat vliv chyby ze zanedbání skutečného horizontu a vliv refrakce).

K určení výšky cíle h se užije (viz obrázek 2):

$$h = h_1 - h_2, \text{ kde:}$$

$$h_1 = s \cdot \operatorname{tg} \varepsilon_1 = s \cdot \operatorname{cotg} z_1,$$

$$h_2 = s \cdot \operatorname{tg} \varepsilon_2 = s \cdot \operatorname{cotg} z_2, \text{ kde } s = s' \cdot \sin z_2 = s' \cdot \cos \varepsilon_2.$$

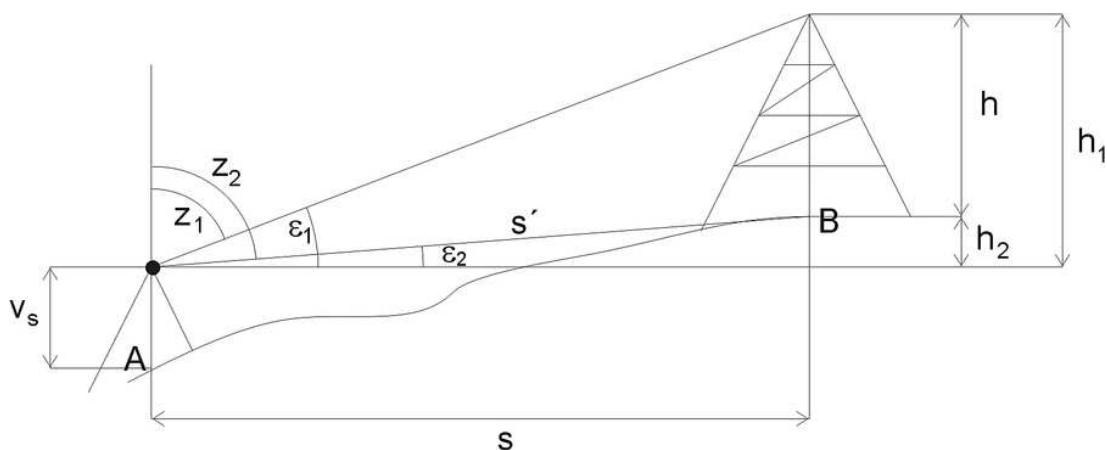
kde: $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ jsou vodorovné úhly

z_1, z_2 jsou svislé (zenitové) úhly

s je vodorovná vzdálenost

h je výška cíle

Obrázek 2: Určení výšky přístupného bodu



Pramen: [12]

Při trigonometrickém měření výšek se výškový rozdíl dvou bodů určí na základě změřeného zenitového úhlu ε a změřené šikmé nebo vodorovné vzdálenosti s . Výškový rozdíl se získá ze vzorce:

$$h = s \cdot \operatorname{cotg} z$$

kde: h je výškový rozdíl dvou bodů (převýšení)

s je změřená vodorovná vzdálenost

z je změřený zenitový úhel

Při použití elektronických tachymetrů je možné určovat přímo převýšení. Z hlediska přesnosti při trigonometrickém měření výšek je třeba, aby měření zenitového úhlu bylo tím přesnějším, čím bude větší vodorovná vzdálenost. [11]

Na obrázku x je situace, kdy známe nadmořskou výšku stanoviska A, výšku stroje, určíme výšku cíle a zaměříme vzdálenost bodu a zenitový úhel. Chceme získat nadmořskou výšku bodu B. Pro nadmořskou výšku bodu B platí:

$$H_B = H_A + v_s + h_2 = H_A + v_s + h_1 - h.$$

kde: H_B je výška určovaného bodu

H_A je výška stanoviska

v_s je výška přístroje

h je výška cíle

h_1 je převýšení [12]

2.4.3 Mapování vodních toků a vodních stavebních objektů

Předmětem měření a šetření na vodních tocích je:

- a) charakter vodního toku, přičemž se rozlišují vodní toky přirozené (řeky a potoky regulované nebo neregulované) a umělá vodní díla (rybníky, průplavy, zavodňovací kanály apod.),
- b) obvod vodního toku,
- c) pořiční polygony, pokud nebyly převzaty do bodového pole,
- d) kilometrování toků na podkladě vodohospodářského plánu,
- e) všechna důležitá vodní díla a zařízení na vodních tocích, jako jsou např. přehrady, přístavy, jezy, brody, elektrárny, hrazení bystřin, vodočty, limnigrafy, výpustná zařízení, hrany přelivu, srážkoměrné stanice, koncentrační a ochranné hráze apod.

Předmětem měření jsou též jiné přirozené vodní zdroje jako např. prameny a studánky. Dále se zaměřují veškeré objekty umělých vodních zdrojů (nadmírní vodovody, vodojemy, studny, kašny, vodní zdroje apod.) [2]

Při vodních tocích (toky přirozené a umělá vodní díla) se zjišťuje hranice pozemku vodního toku, která je buď omezníkována (při regulovaných vodních tocích), nebo je dána vlastnickými (uživacími) hranicemi přilehlých pobřežních pozemků. Dále

se zjišťuje přelivná hrana velké vody (břehová čára) a čára na břehových svazích, která ohraničuje prostor nejčastěji nebo nejtrvaleji vodou omývaný nebo vyplňovaný. Plochy mezi těmito čarami a hranicí pozemku vodního toku se označí jako samostatné parcely jen tehdy, jsou-li větší než 1 000 m² a jedná-li se o zemědělskou půdu.

Předmětem měření jsou všechny přirozené a umělé vodní toky a plochy trvalého charakteru i vodní toky občasné (vysychající), odpadové stoky a suché příkopy mimo komunikace, tvoří-li samostatnou parcelu nebo jsou-li širší než 1 mm na mapě v měř. 1 : 500 – 1 : 2 000 nebo 0,5 mm v měř. 1 : 5 000.

Měří se rovněž vodohospodářské stavby a zařízení (přehrady, přístavy, jezy, vodojemy, náhony), přirozené vodní zdroje (prameny, studánky, zřídla), studny a ostatní vodní zdroje (vodotrysky, fontány, kašny). Také se zaměřují pevné (stálé) body a cejchy u vodních děl (vodočty, limnigrafy) a zařízení na vodních tocích nebo plochách sloužící pro vodní dopravu, hektometrové a kilometrové kameny. [4]

2.4.4 Tachymetrie

Tachymetrie se používá při současném měření polohopisu a výškopisu. Polohu podrobných bodů určujeme ze sítě tzv. tachymetrických stanovisek polárními souřadnicemi – vodorovným úhlem a délkou. Výšku podrobných bodů určujeme trigonometricky – ze změřeného svislého úhlu a délky.

K tachymetrickému měření se používají přístroje umožňující měření délek a vodorovných a svislých úhlů. Tachymetrem je tak každý teodolit vybavený svislým kruhem a dálkoměrnými ryskami – nitkový tachymetr (kromě klasického nitkového tachymetru lze použít i tachymetr autoredukční – přímé určení vodorovné vzdálenosti, nebo tachymetr diagramový – přímé určení vodorovné vzdálenosti a převýšení). Součástí vybavení při použití nitkového tachymetru jsou také tachymetrické latě (slouží k měření délek). Vedle nitkového tachymetru je možné použít i elektronický tachymetr (v současnosti nejpoužívanější), který je namísto tachymetrické latě vybaven odrazným hranolem (reflektorem) na výsuvné výtyčce, sloužícím opět k měření délek.

V případě elektronické tachymetrie se k měření používají elektronické tachymetry s odrazným hranolem (reflektorem) na výsuvné výtyčce. Elektronické

tachymetry mají řadu předností. Vyznačují se vysokou přesností délkového měření (1 až 3 cm podle způsobu signalizace bodu – výtyčka s odrazným hranolem je držena volně v ruce nebo upevněna ve speciálním stojánku) a velkým dosahem (až 3 km). Umožňují měřit buď polární souřadnice nebo relativní pravoúhlé souřadnice a převýšení včetně automatické registrace naměřených dat. Vodorovná délka se pomocí elektronického tachymetru určuje již s fyzikální redukcí a součtovou konstantou.

Při tzv. velkoplošné tachymetrii tvoří stanoviška body polygonových pořadů. Pokud není možné ze stanoviška některé podrobné body zaměřit, volí se další (vedlejší) stanoviška. Ta se určují zpravidla rajonem. Při výpočtu souřadnic stanovisek se řeší oboustranně orientovaný, popř. vetknutý, polygonový pořad. Od nitkové tachymetrie se tato metoda liší přístrojovým vybavením a vyšší přesností měřených délek. [12]

2.5 Podélný profil a příčný řez

Pro některé účely je nutné vyjádřit tvar terénu profily. Ty tvoří důležitý měřický podklad pro projektování liniových staveb (silnic, železnic, úpravy vodních toků atd.). Podélným profilem se nazývá svislý řez terénem, vedený osou projektované nebo hotové stavby. Příčné profily jsou svisle rovinné řezy, vedené zpravidla kolmo k ose stavby. [3]

2.5.1 Podélný profil

Podélný profil dává obraz o délkových a výškových poměrech celé trasy v její ose. Je možné jej odvodit z příčných řezů (zejména u vodních staveb) nebo přímo zaměřit v terénu.

Před zaměřením se podélný profil nejdříve vytyčí, zpravidla kolíky, které se osazují ve stejné vzdálenosti. Jejich vzdálenosti se vztahují k výchozímu bodu a označují se jako staničení (kilometrůž) 0,000; 0,020; 0,040 atd. Mimo uvedené body se označí další důležitá místa jako jsou hlavní body oblouků, křížení trasy s jinými zařízeními (komunikacemi, potrubím, elektrickým vedením), lomové body terénu aj. a určí se jejich staničení (např. 0,148₁₅). Staničení bodů se udává na cm a staničení bodů lomu terénu na dm.

Jednou z geodetických metod pro výškové zaměření vytyčeného podélného profilu je technická nivelace. Ta se připojuje na známé výškové body (body ČSNS) podél určované trasy. Niveláčnický přístroj se staví mimo profil tak, aby se z jednoho stanoviska dalo určit více zaměřovaných bodů. Záměry na body přestav se měří nivelací ze středu (záměry vzad i vpřed v jedné niveláčnické sestavě musí být přibližně stejně dlouhé) a ostatní se určují záměrou stranou.

Při nivelaci podélného profilu se staví lať na hlavu kolíku a výška se určuje na mm. Výška terénu pod hlavou kolíku se určuje na cm. Lomové body terénu se zjišťují nivelací na cm. Při nižší požadované přesnosti je možné využít k měření délek i výšek tachymetrické metody.

Pro zaměření bodů profilu je možné použít i elektronického tachymetru, pokud to jeho přesnostní parametry umožňují. Zde je situace o to jednodušší, že se k zaměřovaným bodům získají přímo převýšení a tedy (při známé nadmořské či relativní výšce stanoviska) snadno i jejich výšky v systému celé stavby. Stejně tak lze vypočítat souřadnice bodů profilu a tím i jejich vzájemné vzdálenosti.

Po ukončení zaměření v terénu a výpočtu zápisníku následuje zobrazení podélného profilu. Podélný profil se vynáší převýšený, aby vynikl jeho průběh. Převýšení volíme podle spádových poměrů, nejčastěji desetinásobné. Označení 1 : 1 000/100 znamená, že délkové údaje jsou v měřítku 1 : 1 000, kdežto výšky 1 : 100. Aby bylo možné kresbu vhodně umístit do předepsaného formátu papíru, volí se určitá srovnávací rovina o zaokrouhlené výšce. Kde by při větším spádu nevystačila jedna srovnávací rovina, volí se jí několik tak, že podélný profil není zobrazen souvisle. [3]

2.5.2 Příčný řez

Příčné řezy se měří v místech vykolíkových při vytyčování podélného profilu, tzn. v pravidelných odstupech a ve vyznačených bodech trasy, tj. v začátcích, vrcholech a koncích oblouků, v objektech nacházejících se v ose, křížení trasy s jinými stavbami nebo vedením. V příčných profilech má být terén vyjádřen tak, aby z nich bylo možné spolehlivě spočítat kubatury výkopů a násypů popřípadě jiné projekty či sledovat změny terénu. Šířka příčných profilů je volena podle charakteru stavby tak, aby přesahovala

šířku plánovaných úprav. Nejčastěji se směr příčného profilu vytyčuje a jeho konce se zajišťují trvale kolíky, popř. dočasně výtyčkami. Vzdálenosti v příčném profilu se měří pásmem od osového kolíku na obě strany nebo totální stanicí; výšky bodu se vztahují na značky státní nivelace (zřídka jsou uváděny relativní výšky vztahované k určitému bodu, např. k ústí vodoteče, k počátečnímu bodu apod.). Niveláčnický přístroj se staví tak, aby bylo možné z jednoho postavení stroje zaměřit i více profilů.

Niveláčnickým přístrojem se boční záměrou odečítají hodnoty střední nitě na lati, které se současně s délkovými údaji zapisují do niveláčnického zápisníku. Dále se zapisují pomocné údaje jako číslo profilu, levá či pravá strana profilu, hloubka vody, kultura, zakresluje se i jednoduchý náčrt.

Po výpočtu zápisníku se konstruuje příčné profily v daném měřítku (nejčastěji 1 : 100, 1 : 200). Tlustou čarou se v příčném profilu vyznačí srovnávací rovina s výškovou kótou, dále čára řezu terénem, tenčí pomocné čáry výškových kót a čerchovanou čarou průsečnice roviny řezu a podélného profilu. Pod čarou srovnávací roviny se zapisuje staničení v metrech na dvě desetinná místa a nad ní výškové kóty. Příčné profily se kreslí zleva doprava, číslují se od 1 a označují se kilometráží. [3]

3 Metodika

Cílem této diplomové práce je vytyčit a zaměřit příčné řezy části vodního toku Ostřice ve dvou etapách v různých ročních obdobích a porovnat případné změny. Tento základní cíl je možno rozdělit na několik analogicky na sebe navazujících fází, kterými jsou:

- 1) shromáždění stávajících podkladů
- 2) rekognoskace zájmového území
- 3) výběr vhodné geodetické metody pro podrobné zaměrování
- 4) vytyčení tachymetrických stanovisek na stranách říčního polygonu
- 5) zaměření příčných řezů
- 6) výpočetní a grafické práce

Ad 1) Prvním krokem je vyhledání, shromáždění a prostudování všech potřebných podkladů a informací o zájmové oblasti. Jedná se především o mapové podklady z internetových stránek ČÚZK nebo známých mapových portálů a údaje o stávajícím bodovém poli z databáze DATAZ.

Ad 2) V průběhu rekognoskace terénu dojde k upřesnění obvodu zájmového území, během něhož se vyhledají stávající body polohového bodového pole, případně se toto bodové pole doplní novými body.

Ad 3) Díky podrobnému zpracování přípravných prací vznikla již rámcová představa o výběru vhodné geodetické metody pro zaměření lokality, ale až v terénu se na základě rekognoskace určí ten nejvhodnější způsob.

Ad 4) Území, které pro účely diplomové práce zpracuji, bude vycházet z lokality, v níž kolegové zaměří říční polygonový pořad ze stávajících, případně i doplněných bodů polohového bodového pole. Na stranách říčního polygonu se poté přibližně ve stejných vzdálenostech od sebe vytyčí další body, z kterých bude možné zaměřit příčné řezy toku.

Ad 5) Všechny body, vytyčené na stranách říčního polygonu včetně hlavních polygonových bodů, se použijí jako stanoviška k zaměření příčných řezů. Z nich se

v přibližně kolmém směru k řece Ostřici zaměří body břehových hran, dna a hladiny toku a také body terénu do vzdálenosti cca 20 m (na obě strany) od středu toku.

Ad 6) Veškeré geodetické práce budou uskutečněny v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv. Po terénních pracích je nutné všechna získaná data náležitě zpracovat. Výpočty budou provedeny v programu Kokeš, případně Microsoft Excel. Grafické práce nejlépe zobrazí program Kokeš, s vykreslením příčných řezů si bude třeba pomoci ve specializovanějším hydrologickém programu.

Přehled použitých zkratk:

k.ú. – katastrální území

ČSN – česká technická norma

ISKN – informační systém katastru nemovitostí

THM – technicko-hospodářské mapování

DKM – digitální katastrální mapa

S-SK – systém stabilního katastru

ČÚZK – český úřad zeměměřický a katastrální

DATAZ – databáze trigonometrických a zhušťovacích bodů Zeměměřického úřadu

S-JTSK – souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

Bpv – Balt po vyrovnání (výškový systém)

PNS – plošná nivelační síť

ČSNS – česká státní nivelační síť

4 Výsledky

4.1 Charakteristika lokality

Kraj : Jihočeský

Okres : Český Krumlov

Katastrální území : Horní Planá, Maňávka

Povodí Ostřice leží mezi obcemi Horní Planá a Černá v Pošumaví, jižně od vojenského újezdu Boletice a jihozápadně od Českého Krumlova. Představuje poměrně výrazně členitou krajinu s řadou menších lesních pozemků a mezí, ale také s poměrně rozsáhlými zemědělskými pozemky. V současné době v povodí zcela převažují využívané travní porosty a pastviny.

4.1.1 Hydrologická charakteristika

Tabulka 4: Základní hydrologická charakteristika povodí

Povodí	Ostřice
Hydrologické pořadí toku	1 – 06 – 01 – 080
Řád toku	III.
Délka toku (km)	5,3
Nadmořská výška prameniště (m. n. m.)	830
Nadmořská výška ústí (m. n. m.)	725
Spád (‰)	19,80
Celková plocha povodí (km ²)	9,824
Mapové zobrazení	základní vodohospodářská mapa, list č. 32-23
Délka údolí (km)	8,4
P/L^2	0,14
Lesnatost (%)	30
Odvodnění (ha)	289,70

Pramen: [13]

Téměř celé povodí (jižně od obce Hodňov) náleží do pásma hygienické ochrany PHO II.b, zbývající horní část povodí do PHO III. stupně. Vlivem intenzifikace zemědělské činnosti v minulosti bohužel došlo k výrazně negativnímu ovlivnění celé hydrografické sítě v území. Ostřice byla z velké části upravena, napřímena a opevněna tvrdým opevněním, s rychle proudící vodou, bez možnosti jakékoliv přirozené revitalizace.

V letech 2002-2005 byla ve dvou etapách provedena revitalizace Ostřice včetně výsadby doprovodné zeleně. Ve druhé etapě revitalizace byly mimo jiné vybudovány 2 vodní nádrže (Rybník pod Jelmem a Hodňovský rybník) s mokřady, rybími přechody a bezpečnostním přelivem. V současné době stavbu využívá na základě trvalé výpůjčky Katedra rybářství Jihočeské univerzity pro výzkum přirozené obnovy populací střevle potoční a pstruha potočního.

Po stránce hydrologické náleží zájmové území povodí I. řádu 01 Labe, povodí II. řádu 06 – 01 Vltava po Malši.

Podzemní a povrchové vody

Povodí Ostřice spadá do regionu II-G-6, který je charakteristický sezónním doplňováním zásob. Nejvyšší vydatnost podzemních vod je v období mezi květnem a červnem, nejnižší pak mezi prosincem a únorem. Průměrný specifický odtok podzemních vod se pohybuje v rozmezí 2,01 – 5,00 l/s/km².

Povodí Ostřice náleží regionu povrchových vod IV-B-3-e. Tento region je dosti vodný se specifickým odtokem v rozmezí 10 – 15 l/s/ km² a malou retenční schopností. Nejvodnějšími měsíci jsou březen a duben. Dostí vysoký koeficient odtoku dosahuje hodnoty 0,31 – 0,45.

4.1.2 Geologicko-pedologická charakteristika

Území okresu Český Krumlov patří ke krystaliniku vltavsko-dunajské oblasti, zvanému moldanubikum. Z hlediska stratigrafického jsou zde zastoupeny všechny hlavní stavební jednotky, tzv. série. Jednotvárná série krystalinika je charakterizována poměrně monotónní stavbou a kyselými horninami. Zájmovým územím však prochází

pestrá série s hojnou příměsí drobných vloček odchylných hornin, často bazického charakteru. Dalšími jednotkami jsou ještě série svorů a svorových rul kaplických a dva granulitové masívy. Tím je dána velmi pestrá geologická stavba tohoto regionu, která nemá v jihočeské oblasti obdoby.

Také z hlediska mineralogického je zájmové území velmi pozoruhodné. Z tohoto pohledu jsou zajímavé zejména horniny granulitového komplexu, serpentinity a produkty jejich přeměny.

V oblasti se vyskytují půdní typy s těmito hlavními půdními jednotkami:

Tabulka 5: Hlavní půdní typy v oblasti

HPJ	GENETICKÝ PŮDNÍ PŘEDSTAVITEL	PŮDNÍ DRUH	PŮDNÍ SUBSTRÁT	POZNÁMKA
36	HP kyselé HP podzolové	lehčí, středně těžké, lehké	různé substráty	šterkoviště
37	HP, HP kyselé, HP podzolové, RA	lehké až lehčí středně těžké	všechny pevné horniny	mělké půdy silně skeletnaté
50	HP oglejená, OG	středně těžká	žula, rula svor, filit, oputka aj.	dtto
64	glejové půdy (GL) OG zbažinělé	středně těžká až velmi těžká	smíšené svahoviny, nivní uložení, jíly, slíny	odvodněná orná půda
67	GL	středně těžká až velmi těžká	dtto + smíšené svahoviny	deprese, převážně TTP
69	GL zrašeliněná	převážně těžké	dtto	hydrogleje

Pramen: Vlastní zjištění

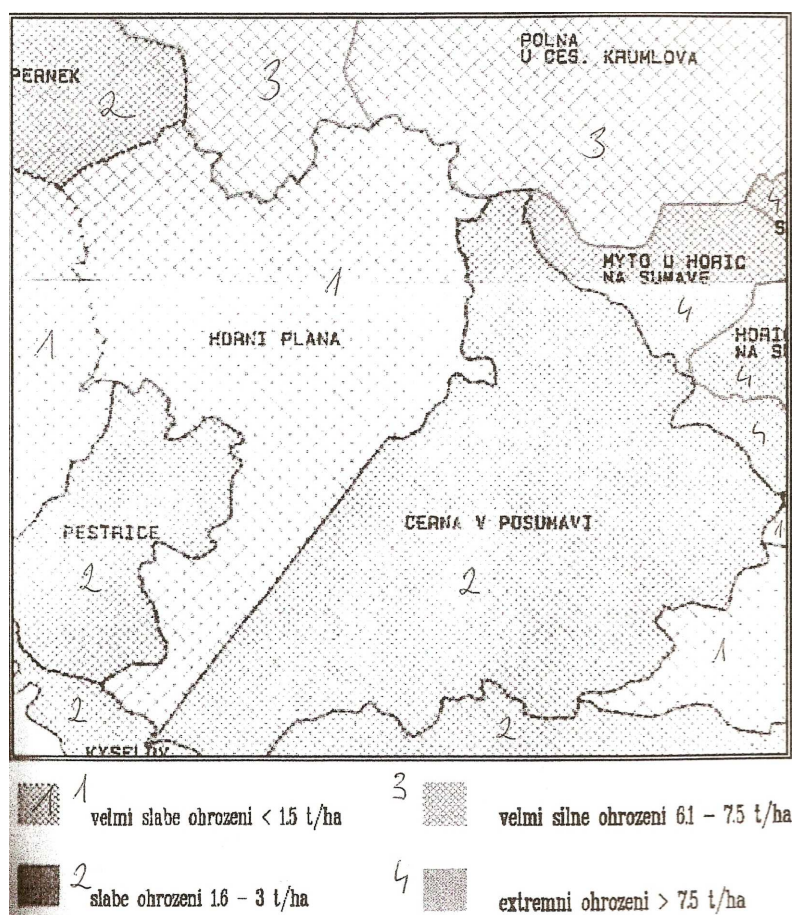
Zájmové území je poměrně značně členité. Převážná část orné půdy byla v současné době převedena na využívané travní porosty a pastviny. Podíl orné půdy je v řešeném povodí zcela minimální.

Otevřené formy vodní a větrné eroze proto nepředstavují v celém zájmovém území výraznější problém. Z krajinně ekologického hlediska je významným nebezpečím i eroze nejjemnějších půdních částic, která není doprovázena typickými projevy, např. vytvářením stružek, erozních rýh a nánosů.

Poměrně významným jevem, objevujícím se při odnosu půdy, je u intenzivněji používaných pastvin, kde mají hospodářská zvířata volný přístup do profilu koryta, sešlapávání břehů do toku a následný odnos půdy. Ve většině případů a zejména u významnějších toků je nutné zamezit pohybu hospodářských zvířat do vlastního profilu koryta, ale také do břehových dřevinných porostů.

Pro celkové posouzení nebezpečí vodní eroze byla pro zájmové území vypracována mapa (viz obrázek 3) potenciaální vodní eroze v měřítku 1 : 100 000, kde je vyjádřen průměrný odnos půdy z 1 ha.

Obrázek 3: Ohrožení vodní erozí



Pramen: [13]

4.1.3 Klimatologická charakteristika

Region patří k mírně teplé MT 3 oblasti. Je charakterizován krátkým a mírným létem, delším přechodným obdobím a normální, mírně chladnou a suchou zimou.

Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 5 až 6°C. Nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou teplotou 14,7°C, naopak nejchladnějším měsícem je leden s teplotou -2,6°C. Letních dnů, tj. takových, kdy teplota dosáhla nejméně 25°C, je za rok v průměru 20 – 30. Mrazových dnů, kdy nejnižší teplota klesne pod bod mrazu, je za rok průměrně 130. Převládá západní vítr.

▪ teplota

Průměrná roční teplota vzduchu	5 – 6 °C
Průměrná teplota ve vegetačním období (IV. – IX.)	12 – 13 °C
Průměrný počet letních dnů v roce (max. teplota vyšší než 25°C)	20 – 30

▪ srážky

Roční úhrn srážek	700 – 800 mm
Srážky ve vegetačním období (IV. – IX.)	400 – 600 mm

▪ vítr

Tabulka 6: Četnost a síla větrů v roce z převládajících směrů proudění

Síla	5°B a více 29 km/h a více	2 – 4°B 6 – 29 km/h	1°B a méně 5 km/h a méně	Celkem
Směr v %				
Z	3,5	25,0	11,5	40,0
JZ	2,5	3,0	3,5	9,0
SZ	1,5	8,5	2,0	12,0
SV	0,5	4,0	2,5	7,0
S	0,5	4,5	5,0	10,0

Pramen: Vlastní zjištění

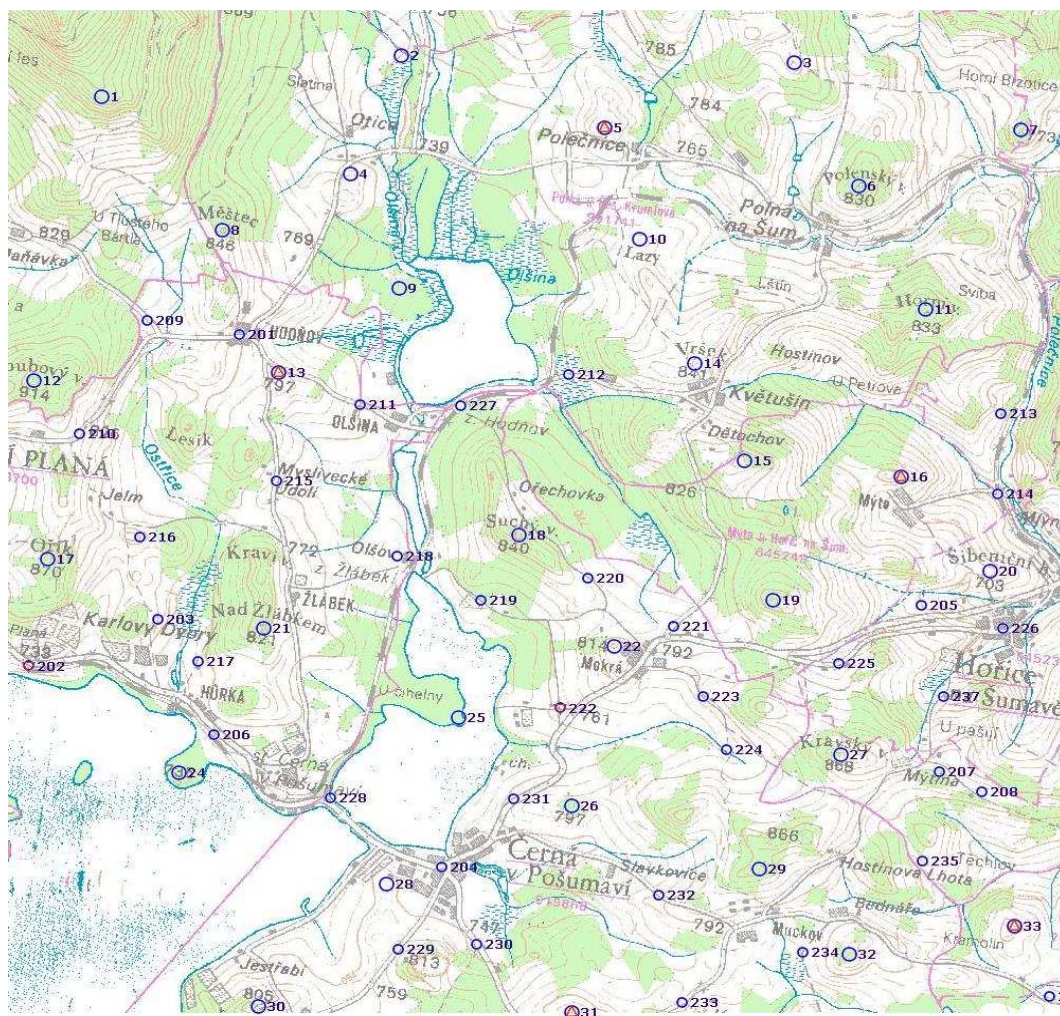
4.2 Přípravné práce

4.2.1 Získání podkladů

Před zahájením vlastního geodetického měření bylo nutné shromáždit a prostudovat všechny nezbytné podklady, aby bylo možné správně vybudovat podrobné polohové bodové pole v předem zvolené lokalitě, jejíž předběžný obvod stanovila vedoucí diplomové práce.

Od příslušného katastrálního úřadu lze získat v elektronické podobě ortofotomapu a mapu katastrálního území. Jako alternativa poslouží výstupy z mapových portálů (např. www.mapy.cz, www.amapy.cz).

Obrázek 4: TL 4019



Pramen: www.cuzk.cz

Pro účely této práce byla použita Základní mapa ČR 1 : 10 000 č. 32-23-11 a 32-23-12 a kopie Státní mapy 1 : 5 000 Horní Planá č. 5-1 a 5-2, dodané vedoucí diplomové práce. Do těchto map byl předem zakreslen předběžný obvod zájmové lokality.

Na webových stránkách Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) se v databázi podle k. ú. a triangulačního listu (viz obrázek 4) vyhledaly geodetické údaje bodů stávajícího bodového pole uvnitř vymezeného území. Jednalo se o zhušťovací body číslo 209, 210, 216 a 217 (zobrazeny na obrázku 4).

4.2.2 Rekognoskace

Prvním krokem při rekognoskaci území bylo vyhledat podle připravených podkladů všechny dané body a posoudit jejich vhodnost pro následné vytvoření bodového pole nutného k zaměření řeky Ostřice. Stávající body polohového bodového pole byly vyhledány a jednoznačně identifikovány podle vytištěných mapových podkladů a geodetických údajů. Zároveň bylo při pochůzce zjištěno, že data evidovaná v geodetických údajích odpovídají skutečnému stavu.

Během průzkumu terénu došlo i k upřesnění obvodu zájmového území. V průběhu pochůzky se zjistilo, že v mapových podkladech nebyly znázorněny dva rybníky. Vyšše položený rybník (blíže k prameni) rozdělil zaměřovanou lokalitu na dva díly a ten níže položený ukončoval zájmové území.

Po počátečním nalezení bodů polohového bodového pole, zjištění jejich stavu a následném upřesněném obvodu zájmového území se zhodnotila současná hustota bodů. Ta byla shledána jako nedostatečná, proto došlo k doplnění sítě podrobných bodů tak, aby nám tyto body umožnily připojení dalších podrobných měření v terénu. Pro účely zaměření vodního toku Ostřice tak byly dále stabilizovány body říčního polygonového pořadu a to:

- ocelovými trubkami (body 4001, 4002, 4003)
- plastovými mezníky (body 504, 509, 510, 511,....518)

Pro pozdější bezproblémové vyhledání těchto bodů v terénu bylo jejich blízké okolí osazeno dřevěnými kolíky nastříkanými červenou signalizační barvou. Dále byly

tyto body zakresleny do kopie mapového podkladu k již dříve známým ZhB a byly k nim vyhotoveny geodetické údaje.

Pomocné body na stranách říčního polygonu, nezbytné pro kompletní zaměření vybrané lokality, byly budovány až během vlastního měření.

4.2.3 Výběr přístroje a volba vhodné geodetické metody

Pro výběr vhodné geodetické metody je nutné znát charakter zájmového území. Vzhledem k povaze zaměřované lokality je přesnost měřených údajů jak u polohového, tak i výškového řešení koryta toku dána podle [7]. Po uvážení cíle diplomové práce, jímž bylo zaměřit příčné řezy vodního toku, jsem se rozhodl pro metodu elektronické tachymetrie. Tímto vybraným způsobem se poloha podrobných bodů zaměřuje polární metodou a jejich výška je určena trigonometricky.

Volba geodetické metody proběhla i na základě dalších faktů. Tachymetrie je totiž jednou z nejpoužívanějších metod mapování území malého rozsahu. Díky jednoduchému cílení na odrazný hranol se jedná o rychlou metodu, když uvážíme, že dochází k současnému zaměření polohopisu i výškopisu.

K zaměření oboustranně připojeného a oboustranně orientovaného polygonového pořadu a rajonu 4003 bylo použito trojpodstavcové soupravy a elektronické totální stanice Leica TCR 407 power. Geodetické údaje z tohoto měření jsem pro své účely převzal od kolegy.

Pro zaměření vybraného úseku řeky Ostřice jsem chtěl původně použít výše zmíněnou totální stanici, která umožňuje při správném kódování digitální uchování dat přímo v přístroji na paměťové kartě. Na katedře pozemkových úprav jsou však k dispozici pouze 2 tyto totální stanice a bohužel v termínu začátku měření podrobných bodů nebyla ani jedna z nich k dispozici z důvodu jejich využití jinými studenty pro účely svých diplomových prací.

Nakonec byl tedy vybrán Nikon C – 100 (viz obrázek 5), jehož technické parametry umožňují měřit délky s přesností $\pm (5 + 5\text{ppm} * D)$ mm, což mi k účelu mé diplomové práce postačí. Přesnost měření směrů je u zmíněné totální stanice 20^{cc} a standardní dosah při měření délek na jeden hranol je 500 m.

Obrázek 5: Totální stanice Nikon C100



Pramen: Internetové stránky

Spolu s přístrojem byly s laskavým souhlasem Katedry pozemkových úprav Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích zapůjčeny a během měřických prací použity tyto další nezbytné pomůcky:

- stativ
- odrazný hranol
- výsuvná výtyčka
- set výtyček a stojánek na výtyčku
- kladivo
- dřevěné kolíky
- mačeta
- pásmo
- 2x vysílačka

4.3 Měřické práce

4.3.1 Vytyčení příčných řezů na stranách říčního polygonu

Zaměřit říční polygonový pořad bylo úkolem mého kolegy, proto jsem informace převzal právě od něj. Využito bylo i bodů z jiného, neříčního polygonového pořadu. Zaměření proběhlo v tomto pořadí bodů:

- počátek 503 s orientací na 502,
- dále bod 504 (s orientací na 503), ze kterého bylo zaměřeno polohově rajonem a výškově trigonometricky stanovisko 4003,
- 518, 4002, 517, 516, 515, 514, 513, 512, 511, 510, 4001, 509,
- koncový bod 216 (orientace na 217).

Pro mé zájmové území jsem využil pouze body 4003, 504, 518, 4002, 517, 516, 515, 514 a 513. Bod 4003 byl určen rajonem, zbývající body byly součástí říčního polygonového pořadu. Body 4003 a 4002 byly stabilizovány ocelovými trubkami, ostatní plastovými mezníky.

Protože vzdálenost mezi jednotlivými výše uvedenými body byla pro účely podrobného zaměření krajiny příčnými řezy příliš velká, bylo pro tachymetrii nutné vybudovat další stanoviska. Nejprve bylo nutné na výchozím bodě (a postupně také na dalších) 4003 zcentrovat a zhorizontovat přístroj. Poté se změřila výška stroje a na další polygonový bod byla postavena výtyčka uchycená ve stojanu. Totální stanicí se zacílilo na tuto výtyčku bez odrazného hranolu, žádná data se tak neměřila, šlo pouze o nastavení nulového úhlu. Z informací o polygonovém pořadu byla známa délka trasy mezi přístrojem a stabilizovanou výtyčkou. Tato vzdálenost se rozdělila na úseky o délce cca 17 – 23 metrů. Přesné staničení záviselo na povaze toku, jeho meandrování a možnosti pozdějšího bezproblémového ustanovení přístroje. Tyto body byly dočasně stabilizovány dřevěnými kolíky a použily se s původními polygonovými body jako tachymetrická stanoviska k zaměření příčných profilů toku. Při vytyčování těchto stanovisek se velmi osvědčilo použití vysílaček, neboť na často i stometrovém úseku v těsné blízkosti řeky nebylo slyšet jediného slova, natož pak pokyny od člověka u stroje k figurantovi.

Výše zmíněný postup byl analogicky uplatněn mezi zbývajícími polygonovými body s tím, že bod 513 byl použit pouze pro nastavení nulového směru z bodu 514, neprobíhalo na něm tudíž žádné měření. Dřevěné kolíky se po dokončení prací v prvním úseku vyňaly ze země a byly používány dle potřeby v úsecích následujících.

4.3.2 Podrobné zaměření vodního toku a okolí

Díky předcházejícímu vytyčení tachymetrických stanovisek jsme v naší měřické dvojici mohli přistoupit k podrobnému zaměření příčných profilů vodního toku Ostrice.

Na předměřeném stanovisku se provedla centrace a horizontace předem zvoleného přístroje (Nikon C100), do něhož se před začátkem vlastního měření nastavila přibližná hodnota teploty vzduchu. Dvoumetrovým pásmem se poté změřila výška přístroje, výsuvná výtyčka byla vytažena do výšky 1,80 metru. Všechny tyto informace byly spolu s údaji o aktuálním stavu počasí zapsány do zápisníku nebo měřického náčrtu. Na následujícím stanovisku říčního polygonu byl postaven stojánek se skládací výtyčkou pro kontrolu nulového směru pro případ vychýlení přístroje. Svislost výtyčky byla posouzena pouhým okem, případně dalekohledem totální stanice.

Předmětem měření příčných profilů byly břehové hrany, dno, výška hladiny a podrobné body terénu, které se zaměřovaly na obě strany od středu vodního toku do vzdálenosti přibližně dvaceti metrů. Do podrobných bodů byly zahrnuty terénní zlomy, hranice kultur, přítoky apod. Hustota těchto bodů byla volena s ohledem na měřítko, ve kterém byla data později zpracována. Minimální počet měřených bodů v jednom řezu byl 12. Na levé straně toku: bod vzdálený cca 20 m od středu toku, bod vzdálený cca 15 m od středu toku, 10 m od toku, 5 m od toku a břehová hrana. To samé na pravé straně. K těmto deseti bodům přičteme již zmiňované dno a hladinu toku.

Zaměření zájmového území začalo na kraji lesa na bodě 4003 a pokračovalo přes další stanoviska až k prvnímu rybníku a jeho krajnímu bodu 514 (s orientací osnovy směru na bod 513), z něhož byl zaměřen poslední příčný profil. Příčný řez byl z každého stanoviska zaměřován na kolmici k vodnímu toku. Pravý úhel byl vytyčen přibližně k ose vodního toku. Až při zpracování měřených dat se zjistilo, jak byl odhad přesný. Evidovanými údaji každého bodu byly vodorovná vzdálenost, vodorovný úhel a

převýšení, vše měřeno jen první polohou dalekohledu na odrazný hranol. Tímto způsobem bylo zaměřeno 38 příčných řezů a zjištěno 495 bodů (včetně stanovisek), které byly evidovány v zápisnicích a zakresleny v měřickém náčrtu.

Vždy pravidelně po zaměření 1 celého příčného profilu nebo kdykoliv při nejasnostech probíhala verbální kontrola shodného stavu číslování s obsluhou totální stanice vysílačkou, aby nedocházelo ke zbytečným chybám. V některých případech musela být změněna výška výtyčky s odrazným hranolem, většinou kvůli nepřehlednému terénu. Nová hodnota výšky cíle byla oznámena měřiči, který ji pečlivě zapsal. V ojedinělých případech jsem byl nucen posunout výtyčku ze směru kolmého na vodní tok, neboť překážkou v zaměření byl vzrostlý strom. Tyto posuny pak byly připočítány k vypočítaným souřadnicím tak, aby se hnuté body vrátily zpět do jedné linie s ostatními.

Občas se během měření, ale především až po zjištění chyby, provedla kontrola orientace, zda nedošlo při měření ke změně polohy přístroje (ohlášeno hláškou „avi tilt“ na displeji přístroje). V takovém případě se totiž muselo měření opakovat, k čemuž kvůli podmáčenému terénu občas došlo.

Jak již bylo zmíněno, současně s měřením byl veden měřický náčrt, a to tužkou na bílé papíry formátu A4. Pro snazší záznam jednotlivých bodů byl vždy předkreslen viditelný úsek tvaru koryta toku. Podrobné body byly označovány křížkem a číslovány od jedničky.

Protože dalším úkolem v zadání mé diplomové práce bylo porovnat případné změny toku Ostřice v odlišných ročních obdobích, byl výše popsán postup uplatněn 2x. Prvním termínem byl přelom dubna a května roku 2008, jako druhý termín jsem zvolil konec srpna téhož roku. Druhé zaměření mělo oproti prvnímu své výhody i nevýhody. Výhodné bylo to, že veškeré údaje z přípravných prací již byly k dispozici a stačilo tedy jen zkontrolovat, jestli jsou body na svém místě. U bodu 4002 to činilo značné potíže, neboť tento bod byl skryt pod vrstvou udusané trávy a zeminy kvůli přejezdu mechanizace během sečení trávy. Dalším kladem byla známá poloha bodů na stranách polygonu. Tyto body se pouze vytyčily z předešlého stanoviska polygonového bodu (při zachování nulového směru na stojánek se skládací výtyčkou) a stabilizovaly se dřevěnými kolíky. Naopak jako nevýhoda se ukázala neprostupnost a

nepřehlednost terénu. Srpnový porost byl již značně vzrostlý a příprava na měření představovala i s pomocí mačety mnohdy velké zdržení.

4.4 Výpočetní a grafické práce

4.4.1 Výpočty souřadnic bodů

Výpočetní práce spočívaly v určení souřadnic a absolutních nadmořských výšek všech pomocných a podrobných bodů. Kompletní souřadnice bodů polygonového pořadu byly převzaty z práce kolegy Jaromíra Kohouta. Všechny výpočty byly provedeny v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv v programu Kokeš.

Pomocné i podrobné body byly zaměřeny tachymetricky a jejich souřadnice byly počítány polární metodou. Jelikož program Kokeš pro výpočet souřadnic bodů polární metodou vyžaduje jako vstupní data kromě vodorovné délky i šikmou délku a zenitový úhel, bylo nutné si tyto údaje připravit v Excelu (viz obrázek 6).

Obrázek 6: Úpravy v Microsoft Excelu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	profil č.	stanovisko		v.stroje (cm)	číslo bodu	VD (m)	HA (g)	HD (m)	radiány	zenit. úhel	šikmá délka
3											
4	1	4003	Duben		1	0,02	83,4160	8,24	1,568369	99,8455	8,24
5					2	0,24	83,4160	13,15	1,552547	98,8382	13,15
6			2008		3	0,74	83,4160	18,36	1,530513	97,4355	18,37
7					4	0,97	83,4160	21,23	1,525138	97,0933	21,25
8	lať	180 cm			5	0,80	83,4160	26,80	1,540954	98,1002	26,81
9					6	-0,46	83,4160	7,21	1,507082	104,0562	7,22
10				hl	7	-0,29	83,4160	7,23	1,530707	102,5522	7,24
11					8	-0,08	83,4160	6,32	1,558139	100,8058	6,32
12				162,0	9		přístroj				
13					10	1,16	283,4160	2,78	1,175494	74,8343	3,01
14					11	1,12	283,4160	4,14	1,306589	83,1801	4,29
15					12	4,18	283,4160	10,04	1,176288	74,8848	10,88
16					13	4,62	283,4160	15,18	1,275355	81,1917	15,87
17											
18	2				14	-0,18	98,9960	7,59	1,547085	101,5095	7,59
19					15	-0,36	98,9960	6,57	1,516057	103,4848	6,58
20					15h	-0,21	98,9960	6,59	1,538941	102,0280	6,59
21					16	0,28	98,9960	12,18	1,547812	98,5368	12,18
22					17	0,58	98,9960	17,33	1,537341	97,8702	17,34
23					18	0,80	98,9960	23,02	1,536058	97,7885	23,03
24					19	0,86	98,9960	28,66	1,540798	98,0903	28,67
25					20	-0,27	98,9960	4,40	1,50951	103,9016	4,41
26				172,5	21		přístroj		#DIV/0!	#DIV/0!	0,00
27					22	0,26	298,9960	4,71	1,515651	96,4893	4,72
28					23	1,14	298,9960	11,04	1,4679	93,4494	11,10
29					24	2,05	298,9960	17,08	1,451344	92,3954	17,20

Pramen: Vlastní zjištění

Postup navazujících výpočtů v programu KOKEŠ byl následující :

Nejdříve byl založen nový soubor seznamu souřadnic s příponou ss. Do tohoto seznamu byly přes volbu *Seznam – vstup bodů* zadány známé souřadnice polygonových bodů. Body se vkládají ve tvaru: „číslo bodu“ mezera „souřadnice Y“ mezera „souřadnice X“ mezera „souřadnice Z“.

Přes menu *Výpočty – polární metoda* lze po zadání přímky např. dvěma body, výšky stroje, výšky cíle, šikmé délky, vodorovného a zenitového úhlu spočítat všechny souřadnice pomocných bodů. Takto byly vypočítány pomocné body na stranách polygonu. Tyto body byly uloženy do seznamu souřadnic.

Souřadnice a výšky všech podrobných bodů byly vypočítány stejnou metodou. Jejich vizualizace byla provedena pomocí funkce *Přehledka viditelných dat*. Seznam souřadnic podrobných i pomocných bodů je součástí příloh (viz příloha 1).

Po ukončení výpočetních prací byla pořadová čísla bodů v seznamu souřadnic dle vyhlášky 26/2007 Sb. převedena na úplné 12místné číslo. Do této doby byla používána pouze pracovní čísla bodů, především z důvodu úspory času a místa. K přečíslení došlo přes příkaz *Seznam – hromadné opravy SS – prefix CB – interval CB*. Pomocné body byly převedeny na 12-ti místné číslo ve tvaru PPP00000CCCC, kde PPP je pořadové číslo katastrálního území v okrese a CCCC je pořadové číslo pomocného bodu. Body podrobného měření byly převedeny na 12-ti místné číslo ve tvaru PPP0ZZZZCCCC, kde PPP je pořadové číslo katastrálního území v okrese, ZZZZ je číslo měřického náčrtu a CCCC je pořadové číslo podrobného bodu v rámci měřického náčrtu.

4.4.2 Posouzení změn v jednotlivých etapách zaměření

Cílem mé diplomové práce bylo také posoudit případné změny při zaměření vodního toku ve dvou etapách v odlišných ročních obdobích. První etapa byla stanovena na konec dubna roku 2008, druhá etapa na konec srpna téhož roku.

V první etapě byla zájmová lokalita na obou stranách toku silně zamokřená. Zejména v první polovině zaměřovaného území mezi stanovisky 518 a 4002. Toto zamokření bylo způsobeno podmáčením terénu z nedaleké Ostřice a na levé straně toku

také nefunkčním drenážním systémem. Na pravé straně toku byla tato lokalita doplněna o území mezi stanovisky 4002 a 517, kde důvodem k zamokření kromě již výše zmíněné Ostřice byly potůčky, vytékající z lesního porostu.

Ve druhé etapě se zamokřené oblasti vyskytovaly převážně na pravé straně vodního toku vlivem vody z lesních potůčků. Na levé straně toku se zamokřená místa vyskytovala pouze mezi šachticemi a v jejich blízkém okolí.

Tyto skutečnosti a také charakteristické počasí pro obě období přispěly k rozdílu mezi zaměřenými souřadnicemi. Protože se poloha stanovisek pro příčné řezy v obou obdobích nezměnila a podrobné body (ve stejných příčných řezech) byly zaměřovány stejným vodorovným úhlem, souřadnice Y a X se téměř nezměnily. Hledal jsem tak diferenci mezi výškovými údaji podrobných bodů.

Změny výškových souřadnic u jednotlivých podrobných bodů mimo koryto toku byly minimální a nepravidelné jak v rámci konkrétního příčného řezu, tak i z celkového pohledu na zájmové území. Přičítal bych je náhodným chybám v cílení na odrazný hranol nebo nepatrným změnám v terénu. V zájmovém území totiž převládá malá erozní účinnost (< 1,5 t/ha), i podíl nejsnáze erodovatelné orné půdy je minimální. V zaměřované lokalitě převažují louky a pastviny, proto ani otevřené formy vodní a větrné eroze nepředstavují výraznější problém. Přesto abych mohl tyto difference mezi jednotlivými ročními obdobími lépe vyhodnotit, bylo by třeba počet měřických cyklů rozšířit.

Nejstálější rozdíly se projevily u výpočtu výšky hladiny toku. Tento ukazatel jsem vypočetl jako rozdíl mezi zetovými souřadnicemi podrobných bodů dna a hladiny toku. Ze všech 38 (zaměřeno 38 příčných řezů) výšek hladiny Ostřice z dubnového měření jsem vypočetl vážený aritmetický průměr. Totéž jsem udělal u srpnového měření a výsledky jsem porovnal v tabulce:

Tabulka 7: Porovnání hladin vodního toku Ostřice

	Duben 2008	Srpen 2008	Rozdíl
suma 38 výšek hladin (cm)	861	507	354
aritmetický průměr (cm)	22,66	13,34	9,32

Pramen: Vlastní zjištění

Jelikož byla výška hladiny u všech zaměřených bodů v srpnu menší než v dubnu, беру tato data jako dostatečně průkazná. Pro lepší představu ale doporučuji zaměřit koryto toku ve více obdobích.

4.4.3 Tvorba příčných řezů v programu Hydrocheck

Program Hydrocheck je speciální hydrologický program pro vykreslení podélných profilů, příčných profilů, objektů na toku nebo speciálních hydrologických věcí jako konzumční křivka apod.

Pro vykreslení příčného řezu bylo třeba založit novou trať, což je základní výpočtová linie složená z několika výše zmíněných prvků. Poté se v předdefinovaném formátu načetly zaměřené body (viz obrázek 7):

Obrázek 7: Import bodů do trati v programu Hydrocheck



Pramen: Vlastní zjištění

Po naeditování všech zaměřených bodů se nastavily jednotlivé parametry pro automatickou úpravu příčných profilů (viz obrázek 8). U každého řezu se zadalo alespoň fiktivní staničení v km po směru toku.

Obrázek 8: Nastavení parametrů příčného řezu



Pramen: Vlastní zjištění

Následoval výběr všech požadovaných profilů a přes menu *Výstupy – výkresy příčných profilů* nastavení dalších parametrů např. rozměrů nebo formátu vykreslených příčných řezů. Staničení jednotlivých bodů v každém příčném řezu bylo odměřeno zleva doprava po směru toku. Čísla těchto zaměřovaných bodů jsou uvedena v příloze 1. Jednotlivé body jsou rozděleny podle příslušných příčných řezů, navíc jsou seřazeny zleva doprava podle vykreslení z programu Hydrocheck i podle měřického náčrtu.

Jako nejschůdnější výstupní formát pro další úpravy se zvolil soubor s příponou DXF, který lze otevřít např. v programech ArcGIS, MicroStation nebo AutoCAD. V programu AutoCAD byl do tabulky nad příčný řez doplněn popis kultur a provedeny některé menší korekce (viz obrázek 9).

Vysvětlivky k vzorovému příčnému řezu:

PASTVINA, LOUKA – tabulka s popisem kultur

PŘ35 – pořadové číslo příčného řezu (duben: řezy 1-38, srpen: řezy 39-76), psané nad stanoviskem

662.85 – celkové staničení příčného řezu (v metrech), měřené od počátečního bodu 4003, psané nad stanoviskem

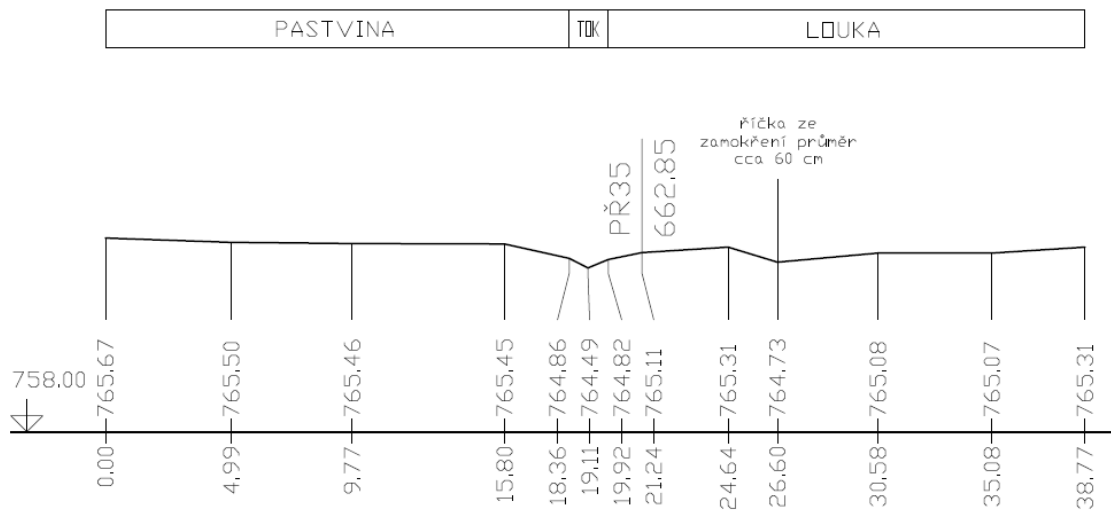
řička ze zamokření – popis zaměřených bodů

758.00 – nadmořská výška srovnávací roviny (v metrech)

765.67, 765.50 apod. – nadmořské výšky podrobných bodů

0.00, 4.99 apod. – staničení podrobných bodů, odměřované z levé strany toku

Obrázek 9: Vzorový příčný řez



Pramen: Vlastní zjištění

5 Závěr

V této práci bylo cílem vytyčit a zaměřit příčné řezy vodního toku Ostřice ve dvou etapách v různých ročních obdobích. Mým úkolem tedy bylo provést vybranými geodetickými metodami podrobné zaměření polohopisu a výškopisu těchto příčných řezů v území ohraničeném shora koncem lesního porostu směrem od silnice na Hodňov a zdola rybníkem. To vše v katastrálním území Horní Planá. Pro vypořádání případných změn říčního koryta bylo vybráno období dubna a srpna roku 2008.

Před vlastním zaměřením bylo nutné shromáždit všechny dostupné informace o charakteru území a stávajícím bodovém poli. Během rekognoskace došlo k doplnění podrobného polohového bodového pole i k upřesnění zájmové lokality. V ní bylo s využitím polygonového pořadu vytyčeno a zaměřeno postupně několik desítek pomocných bodů na stranách polygonu. Tyto body byly stabilizovány dřevěnými kolíky a spolu s body z polygonového pořadu se poté použily jako stanoviště k zaměření celkem 38 příčných profilů toku. Hustota podrobných bodů v jednotlivých řezech byla ovlivněna členitostí a rozmanitostí terénu. K zaměření pomocných i podrobných bodů byla vybrána totální stanice Nikon C-100 a jako metodu k polohovému i výškovému určení souřadnic těchto bodů jsem zvolil tachymetrii.

Pro výpočet zaměřených souřadnic bylo zapotřebí softwaru Microsoft Excel, kde se dopočítala šikmá délka a zenitový úhel. Poté se v geodetickém softwaru Kokeš pomocí těchto dat a vodorovného úhlu ze zaměření určilo 495 bodů. Výše uvedený postup byl následně použit i pro srpen 2008. Veškeré výpočty byly vedeny v souřadnicovém systému S-JTSK a ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Souřadnice zaměřených pomocných a podrobných bodů se v obou etapách měření lišily pouze v parametru nadmořské výšky. Po porovnání obou období bylo zřejmé, že hladina toku Ostřice v srpnu (oproti dubnu) poklesla v každém měřeném profilu v průměru o 9,3 cm. Pokles hladiny si vysvětlují vysokými teplotami v měsíci srpnu a dlouhodobě velmi vysokou vodnatostí toku v měsíci dubnu.

Změna nadmořské výšky u ostatních podrobných bodů byla minimální a nepravidelná. V zájmovém území totiž převládá malá erozní účinnost ($< 1,5$ t/ha), i podíl nejsnáze erodovatelné orné půdy je minimální. V zaměřované lokalitě převažují louky a pastviny, proto ani otevřené formy vodní a větrné eroze nepředstavují výraznější problém. Pouze je do budoucna nutné zlepšit mnohdy katastrofální stav odvodňovacích zařízení.

Po výpočtu polohových i výškových souřadnic pomocných a podrobných bodů následovalo jejich vykreslení v hydrologickém programu Hydrocheck, další grafické práce byly provedeny pomocí programů Kokeš a AutoCAD. Zaměřované území bylo poměrně výškově členité, na přibližně 750 metrech zaměřovaného území byl rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším bodem 26 metrů. I mezi jednotlivými body v rámci jednoho příčného řezu se vyskytl výškový rozdíl až 5 metrů. Pro znatelnější změny mezi jednotlivými ročními obdobími však bude třeba počet měřických cyklů rozšířit.

6 Summary

Práce je zaměřena na sledování a podrobné zaměření případných změn říčního koryta vodního toku Ostřice v katastrálním území Horní Planá ve dvou etapách v odlišných ročních obdobích. Cílem práce je vytyčení a zajištění polohy příčných řezů na stranách říčního polygonu a jejich následné zaměření. Práce se skládá ze dvou částí – teoretické a praktické.

V teoretické části je nejprve vysvětleno tvoření bodových polí geodetickými body. Poté je popsáno podrobné bodové pole, požadavky na jednotlivé body, způsoby jejich zaměření, podrobné mapování pomocí těchto bodů a také tvorba podélného profilu a příčných řezů vodního toku.

Praktická část obsahuje charakteristiku zaměřované lokality. Dále popis přípravných prací, nezbytných pro zaměření území a samotné zaměření s využitím stávajících i nově vytyčených bodů polohového bodového pole. Nakonec je osvětlen výpočet souřadnic pomocných i podrobných bodů a způsob jejich grafického zpracování.

V závěru jsou zhodnoceny změny mezi dubnovým a srpnovým termínem zaměření zájmového území.

Klíčová slova:

podrobné zaměření, příčný řez, vodní tok, pomocné body, podrobné body, změny říčního koryta

Summary

The work is focused on monitoring and detail survey of eventual changes in Ostřice river bed in Horní Planá cadastre area. It was done in two phases in different seasons. The work objective is to outline and secure position of cross sections on the sides of the river polygon, followed by their survey. The work consists of two sections – theoretical and practical.

The theoretical section first explains establishment of a dot field by geodetic points. This is followed by description of a detail dot field, requirements for the individual points, methods of their survey, detail mapping of these points as well as establishment of water stream lengthwise sections and cross sections.

The practical part includes characteristics of the surveyed location. In addition there is description of preparatory work, necessary for land survey and the survey itself, using both existing and newly established points of the dot field. At the end there is explanation of auxiliary and detail points calculation and method of their graphic processing.

The conclusion includes assessment of changes between April and August surveys of the subject territory.

Key words:

detail survey, cross section, water stream, auxiliary points, detail points, river bed changes

7 Přehled použité literatury

1. PAŽOUREK, Jiří, REŠKA, Josef, BUSTA, Jan. *Mapování*. 1. vyd. Brno : Nakladatelství Vysokého učení technického v Brně, 1992. ISBN 80 - 214 - 0454 - X
2. FIŠER, Zdeněk, VONDRÁK, Jiří. *Mapování II*. 1. vyd. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o Brno, 2004. ISBN 80 - 214 - 2669 - 1
3. FIŠER, Zdeněk, VONDRÁK, Jiří. *Mapování*. 1. vyd. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o Brno, 2003. 146 s. ISBN 80 - 214 - 2337 - 4
4. PODHORSKÝ, Ivan, et al. *Podrobné mapování*. 1. vyd. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1980.
5. Revize ČSN 73 0415 Geodetické body
6. Vyhláška 31/1995 Sb.
7. Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod
8. 26/2007 Sb.
9. MICHAL, Jaroslav, PODHORSKÝ, Ivan. *Mapování*. 1. vyd. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 1985. 205 s.
10. BLAŽEK, Radim, SKOŘEPA, Zdeněk. *Geodézie 30 : Výškopis*. 1. vyd. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1997. 93 s. ISBN 80-01-01598-X.
11. NEVOSÁD, Zdeněk, SOUKUP, František, VITÁSEK, Josef. *Geodézie II*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Vutim, 1999. 107 s. ISBN 80-214-1475-8.
12. <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/>
13. GERGEL, Jiří. *Hydrografická síť okresu Český Krumlov XII. díl*, 2000.
14. Nařízení vlády č. 430/2006 Sb.

8 Seznam tabulek a grafů

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Rozdělení bodových polí

Tabulka 2: Přesnost a využití bodů polohového bodového pole

Tabulka 3: Kritéria přesnosti podrobných bodů

Tabulka 4: Základní hydrologická charakteristika povodí

Tabulka 5: Hlavní půdní typy v oblasti

Tabulka 6: Četnost a síla větrů v roce z převládajících směrů proudění

Tabulka 7: Porovnání hladin vodního toku Ostřice

Seznam grafů:

Obrázek 1: Výpočet souřadnic podrobných bodů polohopisu

Obrázek 2: Určení výšky přístupného bodu

Obrázek 3: Ohrožení vodní erozí

Obrázek 4: TL 4019

Obrázek 5: Totální stanice Nikon C100

Obrázek 6: Úpravy v Microsoft Excelu

Obrázek 7: Import bodů do trati v programu Hydrocheck

Obrázek 8: Nastavení parametrů příčného řezu

Obrázek 9: Vzorový příčný řez

9 Seznam příloh

Příloha 1: Seznam souřadnic

Příloha 2: Měřický zápisník

Příloha 3: Měřický náčrt

Příloha 4: Přehledná mapa zobrazující klad měřických náčrtů

Příloha 5: Přehledná mapa zobrazující trasu polygonového pořadu a příčné řezy

Příloha 6: Rozvodnice vodního toku Ostřice

Příloha 7: Příčné řezy