

ČASOPIS
STUDIA OECOLOGICA
Ročník VII
Číslo 2/2013

Redakční rada:

doc. Ing. Pavel Janoš, CSc. – šéfredaktor
Ing. Martin Neruda, Ph.D. – výkonný redaktor
prof. RNDr. Olga Kontrišová, CSc.
doc. RNDr. Juraj Lesný, Ph.D.
doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.
Ing. Jan Popelka, Ph.D.
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Technický redaktor:

Mgr. et Ing. Petr Novák

Recenzenti:

Vydává: FŽP UJEP v Ústí nad Labem
Tisk:

Toto číslo bylo dáno do tisku v prosinci 2013
ISSN 1802-212X
MK ČR E 17061

SLEDOVÁNÍ VÝVOJE KORYTA ČERNÉHO POTOKA V KRUŠNÝCH HORÁCH

RESEARCH OF CHANNEL DEVELOPMENT OF „ČERNÝ POTOK“ STREAM IN ORE MOUNTAINS

**Martin NERUDA, Jitka ELZNICOVÁ, Jaroslav KOUTNÍK, Tamara
ZRŮSTOVÁ, Ines OLIVEIRA**

Fakulta životního prostředí Univerzita J. E. Purkyně Ústí nad Labem, martin.neruda@ujep.cz

Abstrakt

Fakulta životního prostředí UJEP v Ústí n. L. sleduje vývoj revitalizovaného Černého potoka v Krušných horách u obce Adolfov. V rámci projektu Cíl 3 „Zelená síť Krušné hory: Vytvoření přeshraničních synergických efektů mezi oblastmi NATURA 2000 a rozvojem venkova Krušných horách“ byly zpracovány bakalářské a diplomové práce, v rámci nichž byl proveden geomorfologický průzkum pohybu revitalizovaného koryta. Z terénních měření vyplynulo, že došlo pouze k malému bočnímu posunu koryta (do 10 cm). Zvýšené zahlubování koryta nebylo sledováno. Bylo zjištěno, že oproti Stabílnímu katastru došlo po melioračních úpravách v 80. letech ke snížení délky přibližně o 52 %. Po provedené revitalizaci v roce 2011 se délka vybraného úseku prodloužila oproti délce narovnaného toku o 43 %

Abstract

Faculty of Environment UJEP in Ústí n. L. studies the development of „Černý potok“ stream restoration in Ore Mountains near Adolfov village. Within the project Cíl 3 “Green Network Ore Mountains: Transboundary synergies between Natura 2000 sites and rural development in the Ore Mountains” have been done bachelor and diploma thesis with geomorphological research of movement of restored channel. From terrain research we can say, that the channel moved very little to the sides (maximum 10 cm). Significant deepening of the channel was not scoped. It was found, that compare to Stabile cadastre the length of stream shortened by 52 % after amelioration in 1980's. After stream restoration in the year 2011 is length of chosen part longer for about 43 % compare to straighten channel.

Klíčová slova: *Černý potok, revitalizace, Krušné hory, posun koryta*

Key words: *Černý potok (Black stream), restoration, Ore Mountains, movement of the channel*

Úvod

K zásahům do vodních toků docházelo již ve středověku, avšak jednalo se o drobné vodohospodářské úpravy z důvodu např. budování mlýnů, pil a hamrů. Ke konci 19. století, po katastrofálních povodních, se započaly provádět výraznější technické zásahy z důvodu protipovodňových úprav vodních toků. Ty se týkaly především zkapacitnění sítě vodních toků a tím rychlého odvádění vody. Ve 20. století však docházelo velmi často ke zbytečné regulaci vodních toků či melioracím i v místech málo vhodných k intenzivnímu zemědělskému hospodaření. V rámci tzv. náhradních rekultivací byly odvodňovány soustavy podhorských luk, na jejichž oglejených půdách se sice nedařilo efektivně hospodařit, ale zato došlo ke zničení přírodně hodnotných niv. Tak se tomu stalo i na Černé louce v povodí Černého potoka.

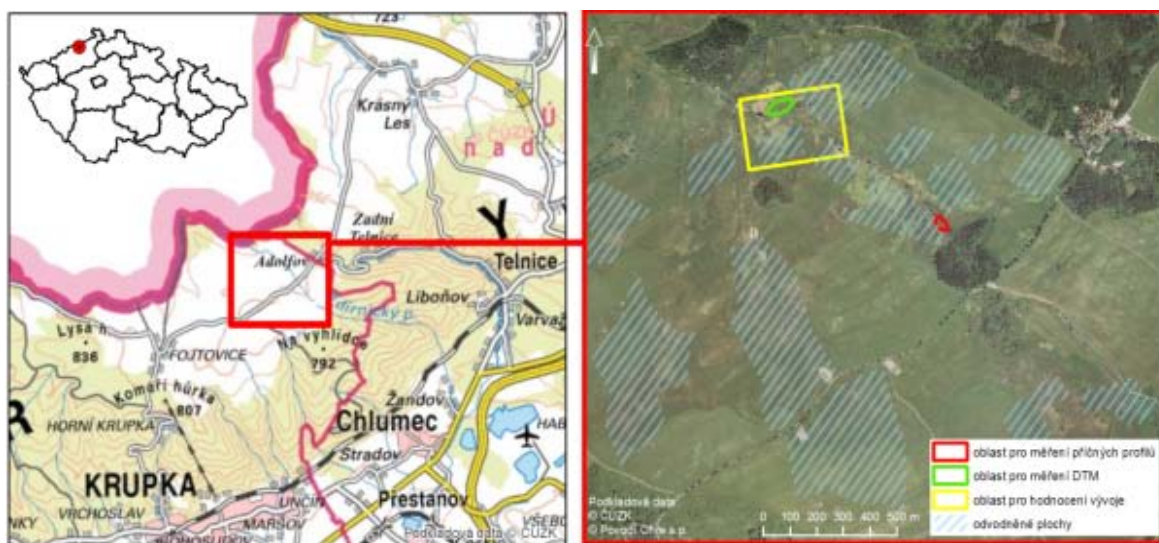
Od 90. let minulého století se započalo s nápravou škod na vodním režimu. Problematikou revitalizací se zabývali Ehrlich a kol.(1996), Gergel a kol.(1999), Just a kol. (2003,2005), Šlezinger (2010),

Vrána (2004) atd. Příklady revizalizovaných toků v ČR i zahraničí lze nalézt v práci Najmanová (2012).

Sledováním synergií a konfliktů mezi ekologickým, zemědělským a turistickým využitím Krušných hor se zabývali a své výsledky publikovali Bastian a kol. (2010, 2012) v rámci tříletého projektu Zelená síť Krušné hory (č. 100011436, Cíl 3) „Vytvoření přeshraničních synergických efektů mezi oblastmi NATURA 2000 a rozvojem venkova Krušných horách“. Jeho součástí bylo i řešení několik bakalářských a diplomových prací, zaměřených na detailní průzkumy povodí Černého potoka u obce Adolfov. V roce 2009 byl proveden floristický průzkum podél vymezené části Černého potoka (Miniková, 2009). První práce, která se zabývala hodnocením revitalizace Černého potoka v prvním úseku, byla práce Ehertové (2009). Na ni navazovala práce Rožánkové (2011) a Zrůstové (2012), jejichž hodnocení se soustředilo na výsledné hodnocení revitalizace Českého potoka. V rámci hodnocení proběhlo zaměření vybraných úseků a bylo stanoveno pH a rychlost vody. Metodika hodnocení meandrů byla stanovena v rámci diplomové práce Olivieri (2011). Podrobné hodnocení bylo provedeno v rámci bakalářské práce Koutníka (2012).

Sledováním geomorfologických změn koryt větších řek, např. Tisza a Dráva v Maďarsku (pohyb koryta do stran, vytváření nových ostrovů, zahlabování koryta, ukládání sedimentů na břehy) se zabývá zejména Kiss a András (2013). Na příkladu řeky Drávy na maďarsko-chorvatské hranici je dokumentován zejména vývoj v počtu a velikosti ostrovů v řece.

Černý potok, dnes už přejmenovaný na Hraniční potok, se nachází v Krušných horách u obce Adolfov (obr. 1). Pramení v oblasti přírodní rezervace Černá louka, protéká přírodním parkem a ptačí oblastí Východní Krušné hory a ústí v Německu do Mohelnice, která je přítokem řeky Labe. Černý potok spadá do povodí 1-15-02-030, má dva pravé a dva levé přítoky a má délku 5 km. Území se nachází v krušnohorské pahorkatině v nadmořské výšce 700 m n. m. a má velmi členitý reliéf.



Obr. 1: Zájmového území s vyznačení ploch pro jednotlivé výzkumy

Díky napřímení a zahlabování toku a též opevnění břehů kameny v minulosti došlo ke zvýšení rychlosti vod a snížení hladiny podzemní vody. K odvodnění hlavní části Černého potoka došlo již v roce 1961–1962. Úprava horního toku byla provedena až v roce 1991. Pozemky v okolí toku byly rovněž odvodněny pro zamýšlené zemědělské využití, ke kterému však nikdy nedošlo (obr. 1, vpravo).

První částečná revitalizace Černého potoka byla provedena v letech 2001–2003. Bylo vybudováno více než 25 tůň, které byly osázené vegetací. V letech 2009–2011 byl realizován velký revitalizační projekt „Revitalizace Černého potoka a jeho přítoků v přírodní rezervaci Černá louka-dokončení“. Tento projekt byl rozdělen do 2 částí - technické a biologické. Nové koryto je navrženo na průtok Q_{30d} ve tvaru „ploché misky“ tak, aby se přiblížilo tvaru přirozeného toku. Délka nového toku činí

1820 m, plocha tůní s mokřady 0,963 ha a plocha meandračního pásu je 8 ha. Celková plocha nově vytvořených nebo obnovených mokřadů s trvalými či občasnými drobnými tůňkami a tekoucí vodou je přibližně 4,3 ha. (AOKP, online).



Obr. 2: Koryto revitalizovaného Černého potoka

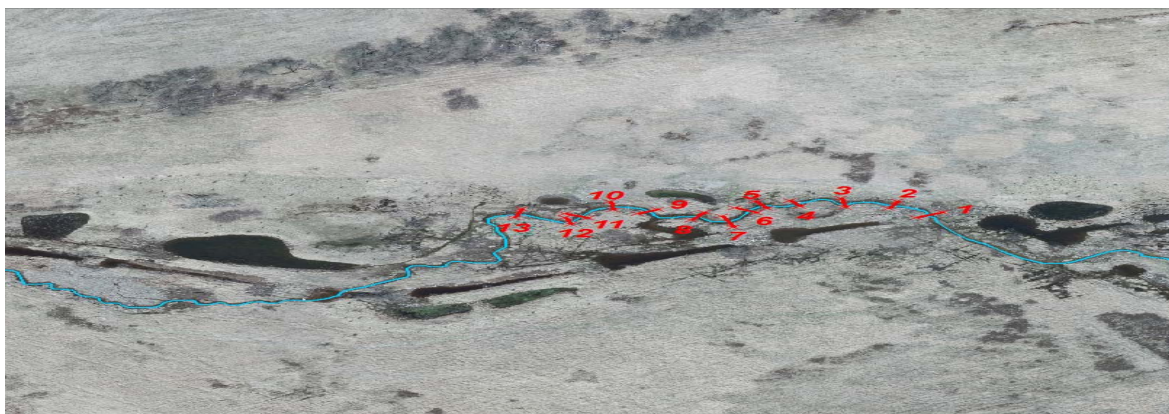
Zdroj: M. Neruda

Metodika

Pro porovnání změny délky a trasy koryta Černého potoka v čase bylo provedeno měření na území o rozloze 9,5 ha (viz obr. 1, žlutá plocha). Vybrané území bylo stanoveno podle délky zkoumaného úseku potoka a zahrnutí blízkých tůní. Pro hodnocení vývoje vodního toku byly k dispozici letecké snímky z let 2011, 2008, 2005, 1996, 1982, 1953, 1946 a mapa Stabilního katastru z roku 1843, které byly získány z ČÚZK Praha a VGHmÚř Dobruška. Z důvodu kvality mapových podkladů byly vodní plochy zpracovány pouze pro roky 2011, 2008 a 2005. I tak je toto porovnání pouze orientační z důvodu, že se na tomto území vodní plochy značně mění s ročním obdobím.

Aby mohly být změřeny délky toků ve vyznačeném území, byl v programu ArcGIS pro jednotlivé časové řady vektorizován vodní tok. Zhodnocení změn bylo provedeno nejen vizuálně (pro vodní tok a vodní plochy), ale i výpočetně (pouze u vodního toku).

Pro podrobné hodnocení vývoje meandrů byla na vybraném úseku Černého potoka vybrána místa (obr. 1 – zelená plocha a obr.3), kde se vyhotovily příčné řezy toku. Nejprve byl vybrán úsek na horním toku, ale po konzultacích bylo v měření pokračováno na dolním toku. To hlavně z důvodů vyššího průtoku a lepší možnosti sledování stranového vývoje koryta. Vytyčení jednotlivých míst bylo provedeno pomocí dvou dřevěných kolíků, které byly umístěny na obou březích vždy proti sobě a kolmo na koryto. Na každém vytyčeném místě bylo prováděno výškopisné a polohopisné zaměření sedmi bodů pomocí totální stanice Leica TCR 802. Takto byla provedena 2 měření. První měření probíhalo 6. 6. 2011, druhé pak 7. 10. 2011. Naměřená data byla zpracována v programu ArcGIS a následně převedena do programu AutoCAD 2008, kde z nich byly vytvořeny jednotlivé příčné řezy. Následně byly řezy z jednotlivých měření navzájem porovnány a vyhodnoceny.

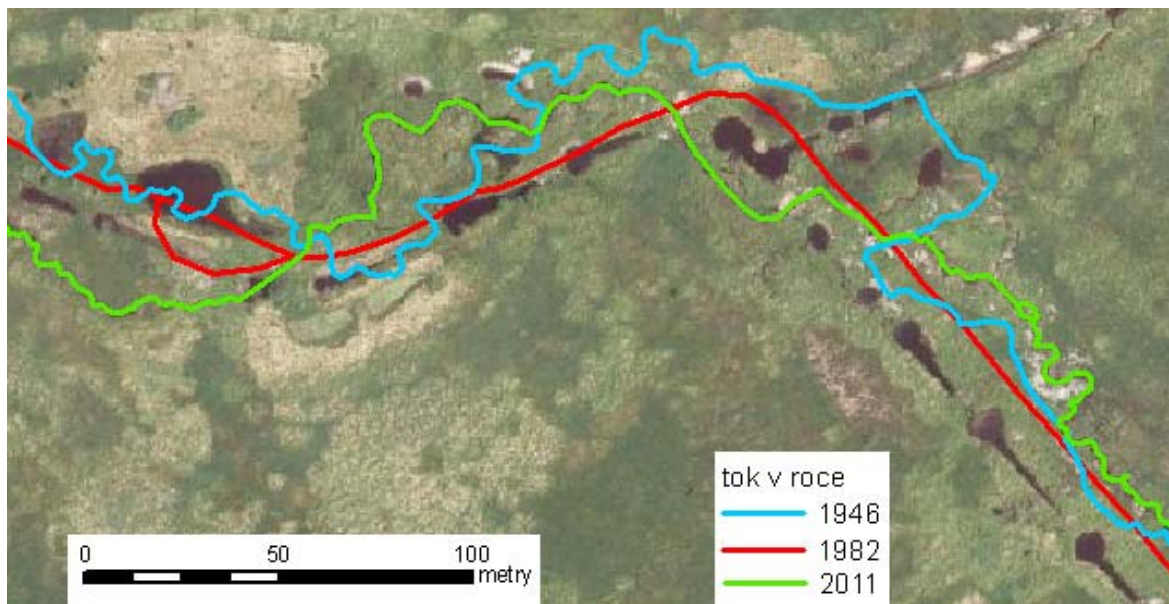


Obr. 3: Vyznačení míst příčných řezů na Černém potoce

Výsledky

Hodnocení změn délky vybraného úseku Černého potoka

Pro identifikaci změn délky vybraného úseku Černého potoka lze využít samotné historické a současné mapové podklady. Jak je zobrazeno v Příloze 1, tyto zdroje umožňují identifikaci míst, kde došlo během let k posunu koryta potoka i jak v rámci revitalizace bylo přihlíženo v toku potoka v minulosti. Z analýz vyplývá (obr. 4), že od roku 1982, kdy byl tok narovnan, došlo v tomto úseku ke zkrácení o 40 % oproti původní délce toku z roku 1946. Provedené revitalizační opatření umožnilo návrat k přirozenému toku, jak je zobrazeno na snímku z roku 2011. Revitalizované koryto se nenavrátilo přesně do původního koryta, ale bylo vybudované podobné koryto. Původní napřímený tok byl využit pro vybudování kaskády malých tůňek.



Obr. 4: Porovnání toku Černého potoka v letech 1946-1982-2011

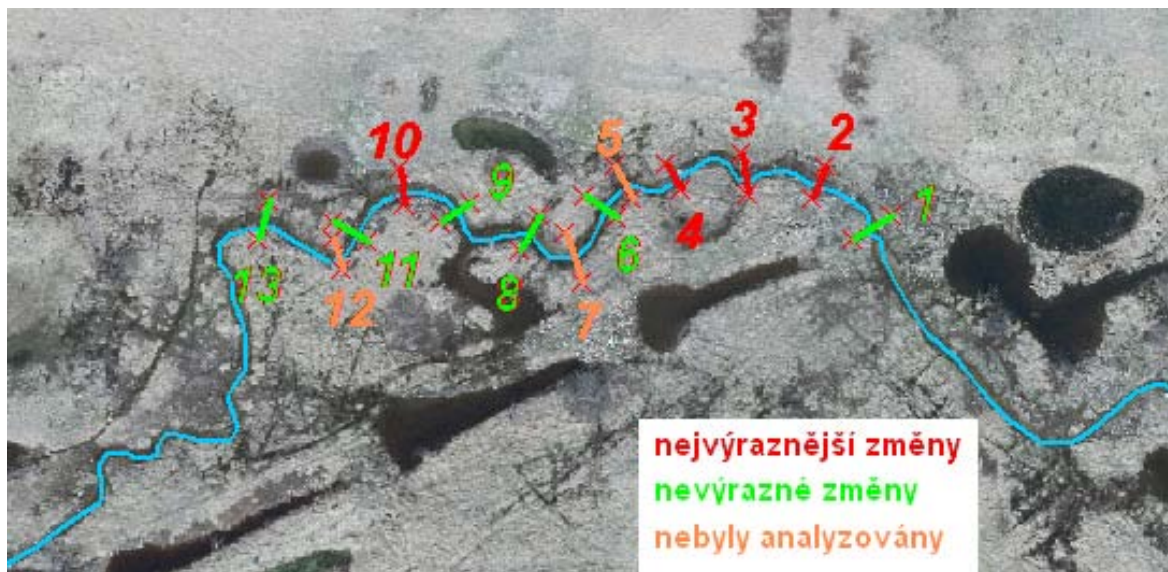
Zdroj: ČÚZK

Vyhodnocení změn příčných řezů

V rámci vyhodnocení příčných řezů došlo k porovnání 2 měření, které byly provedeny v roce 2011. Porovnáním těchto měření byly identifikovány polohové změny příčných řezů.

Z těchto příčných řezů lze usuzovat, že z celkového pohledu nedochází k výrazné změně nebo opuštění revitalizovaného koryta vodním tokem. To může být způsobeno malým časovým horizontem

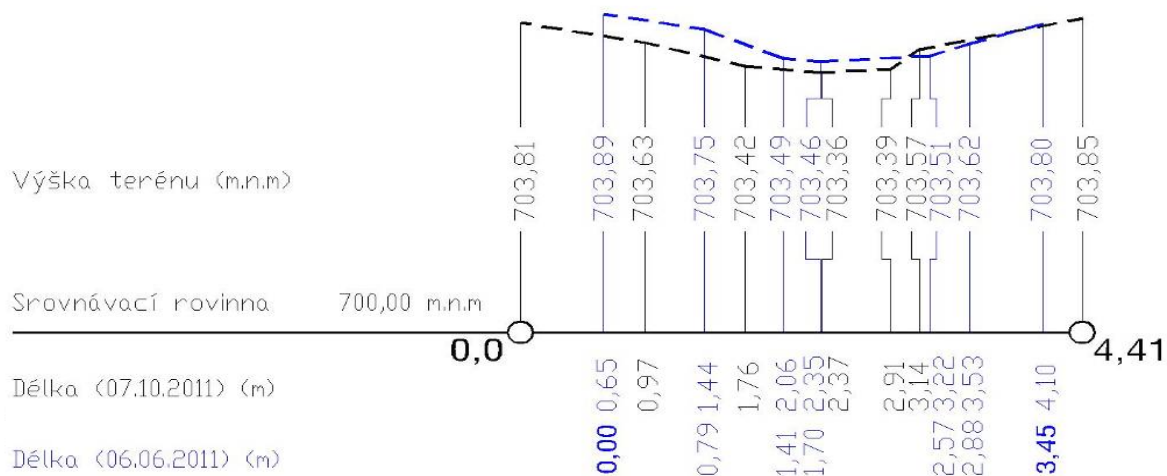
mezi jednotlivými měřeními. K nejvýznamnějším změnám došlo v místech příčných řezů označených čísly 2, 3, 4 a 10. I tak se ale nejedná o zásadní změny v korytě vodního toku, jak je zobrazeno na obr. 5.



Obr. 5: Změny u příčných řezů

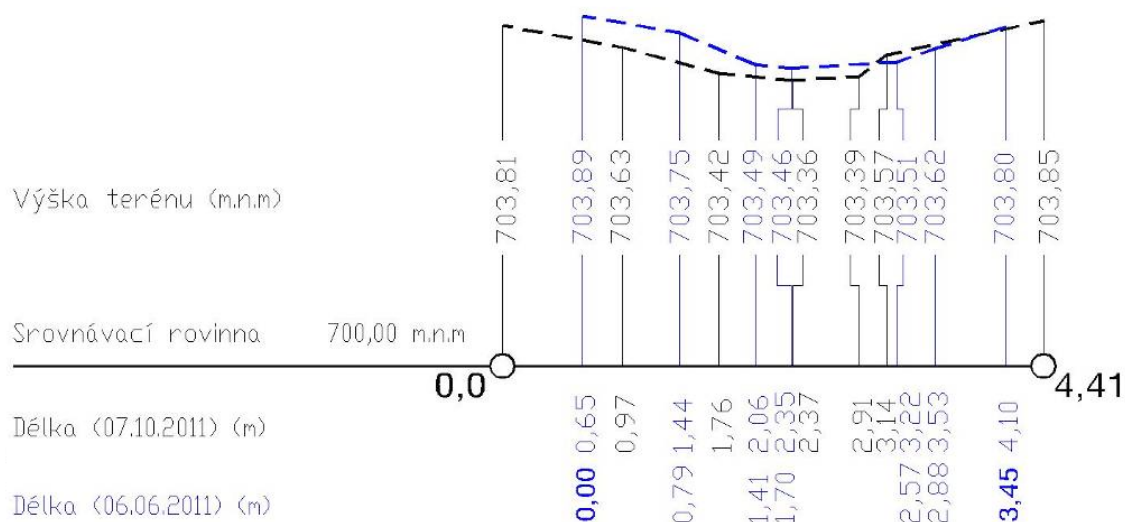
Zdroj: ČÚZK

V řezu číslo 2 (obr. 5) došlo k výraznějšímu zahloubení levého břehu, levé i pravé paty koryta a středu koryta, dále došlo k nánosu na pravém břehu.



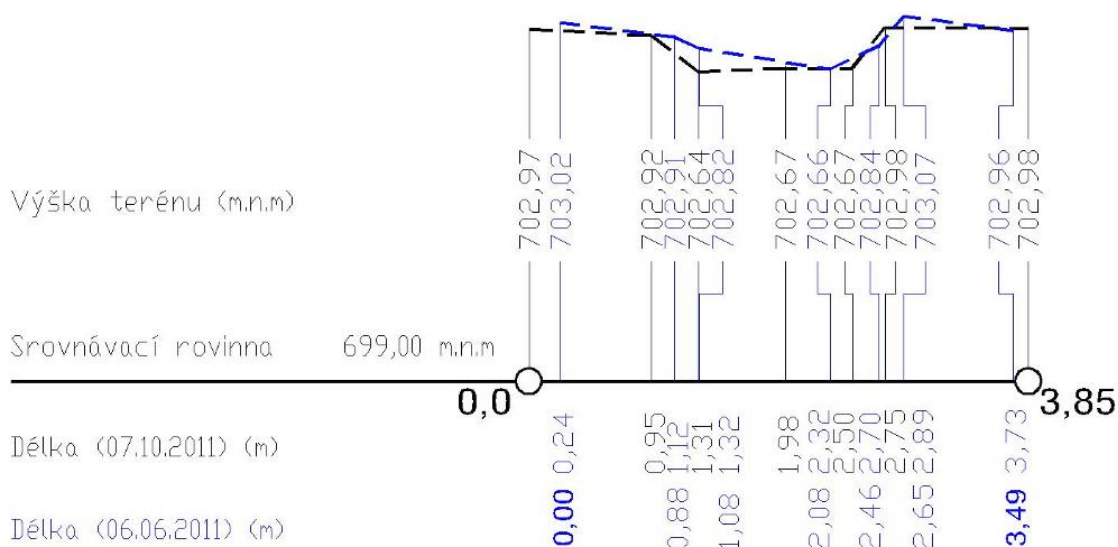
Obr. 6: Černý potok – příčný řez č. 2, černá barva 7. 10. 2011, modrá barva 6. 6. 2011

V řezu číslo 3 (obr. 7) došlo k mírnému nánosu na levém i pravém břehu, k výraznějšímu zahloubení levé i pravé paty koryta a také středu koryta. Pravá břehová hrana je snížena.



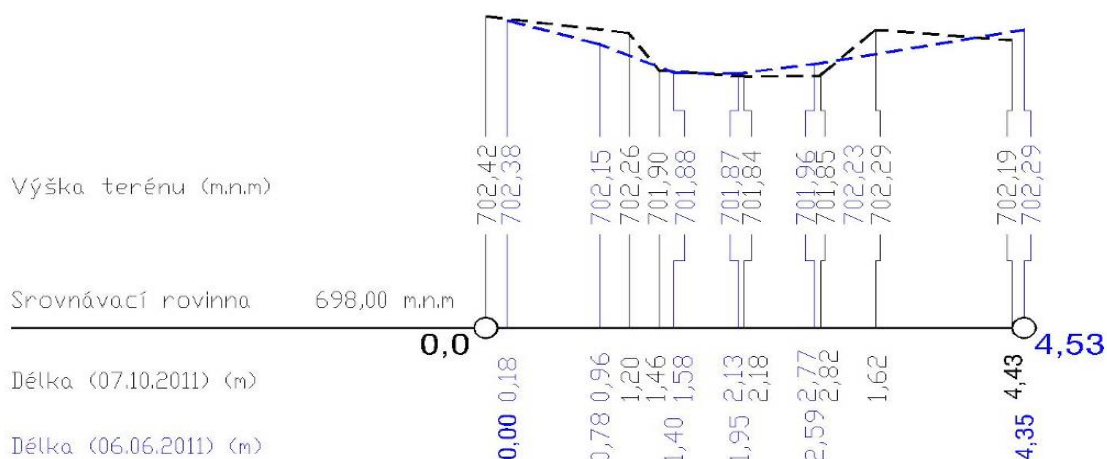
Obr. 7: Černý potok – příčný řez č. 3

V řezu číslo 4 (obr. 8) došlo k mírnému snížení levého i pravého břehu, dále došlo k zahloubení levé paty koryta a středu koryta a k mírnému posunutí pravé břehové hrany do středu koryta.



Obr. 8: Černý potok – příčný řez č. 4

V řezu číslo 10 (obr. 9) došlo k navýšení levé břehové hrany, ke snížení pravé paty koryta a navýšení pravé břehové hrany. V rámci vyhodnocení změny délky vybraného úseku Černého potoka byly k dispozici mapové podklady z let 2011, 2008, 2005, 1996, 1982, 1953, 1946 a stabilní katastr. Byla provedena vektorizace vodních ploch a vybraného úseku vodního toku ve výše jmenovaných mapových podkladech v programu ArcGIS. Výsledné hodnoty délek a vodních ploch byly vloženy do grafů, které jsou uvedeny níže. V rámci porovnání délek byl uvažován pouze hlavní tok, bez přítoků a větvení.



Obr. 9: Černý potok – příčný řez č. 10

Diskuze a závěr

Na Černém potoce došlo v minulosti k melioračním úpravám okolních pozemků a k samotnému napřímení a opevnění koryta. Tyto zásahy narušily ekologickou funkci krajiny a zejména její retenční schopnost. V roce 2009 byla provedena revitalizace potoka s cílem navrátit ekologickou funkci vodnímu toku a zlepšit hydrologické poměry v krajině.

V tomto článku jsou sledovány geomorfologické změny na vybraném úseku Černého potoka. Byly provedeny dvě měření pomocí totální stanice, kdy došlo k zaměření příčných řezů na vodním toku. První měření bylo uskutečněno 6. 6. 2011 a druhé měření bylo provedeno 7. 10. 2011. Jelikož se na Černém potoce neprovádí soustavný monitoring vodních stavů, nejsou k dispozici hydrologická data o průtocích. Pro sledování dynamiky geomorfologických změn koryta by bylo zajímavé sledovat počet dní se zvýšenými průtoky (povodněmi). V programech ArcGIS a AutoCAD byl vektorizován vybraný úsek potoka a byly vytvořeny příčné řezy. K nejvýznamnějším změnám došlo v místech příčných řezů označených čísly 2, 3, 4 a 10. Jedná se o dotvoření břehů s vymíláním konkávního břehu a s usazováním materiálu na konvexním břehu. Částečné zahlubování je také možné pozorovat. Jelikož se jedná o centimetry, přispívá to spíše ke stabilizaci koryta po provedené stavbě. V takto malém měřítku to nemá destruktivní charakter, jako známe z větších řek Kiss a Andrási (2013). K těmto změnám koryt dochází zejména za vyšších průtoků, kdy je gradient vodního proudu nejvyšší. Dále byly sledovány změny délky vybraného úseku Černého potoka v letech 2011, 2008, 2005, 1996, 1982, 1953, 1946 a ze Stablního katastru. V příloze č. 1 je vidět, že nejdelší trasa koryta je zaznamenána ve Stablním katastru. Jednalo se o původní neupravený tok. Z grafu vyplývá, že v letech 1946 a 1953 došlo k úpravám na vodním toku a tím ke zkrácení délky vodního toku. Bylo zjištěno, že oproti Stablnímu katastru došlo ke snížení délky přibližně o 52 % po melioračních úpravách v 80. letech. Po provedené revitalizaci v roce 2011 se délka vybraného úseku prodloužila oproti délce narovnaného toku o 43 %

Provedená revitalizace navýšila množství vody v krajině, a to v nových meandrech a v nově vytvořených tůňkách. Kaskáda nově vytvořených tůň vznikla zahrazením napřímeného koryta. Na vybudování zeminých hrázek byla použita zemina z nově vytvořeného koryta. Revitalizace Černého potoka zlepšila ekologický stav lokality. Je možné sledovat návrat vzácných druhů rostlin, které po odvodnění v minulém století vymizely. Meandrační koryto se záplavovou bermou (nivou) zvyšuje protipovodňovou funkci území. V případě Černého potoka pomáháme německým sousedům v povodí Mohelnice a zlepšujeme jejich protipovodňovou ochranu sídel. Do budoucna plánujeme sledovat vývoj koryta a taktéž celkový vývoj koryta.

Poděkování

Za financování výzkumu na Černém potoce děkujeme projektu Zelená síť Krušné hory: Vytvoření přeshraničních synergických efektů mezi oblastmi NATURA 2000 a rozvojem venkova Krušných horách (2009–2012), č. 100011436, Cíl 3.

Literatura

- AOPK (online): Revitalizace Černého potoka. In: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Dostupné z: <http://labskepiskovce.ochranaprirody.cz/revitalizace-cerneho-potoka/>
- BASTIAN, O., NERUDA M. (2012) *Území NATURA 2000 v Krušných horách v konfliktu zájmů ochrany přírody a rozvoje venkova*, Studia OECOLOGICA, r. 6, č. 2, s. 3–17
- BASTIAN, O., NERUDA, M., FILIPOVÁ, L., MACHOVÁ, I., LEIBENATH, M. (2010): *Natura 2000 sites as an asset for rural development: the German-Czech Ore Mountains Green Network Project*. Journal of Landscape Ecology 3, s. 41–58
- HERTOVÁ, J. (2009). *Revitalizace vodních toků v Podkrušnohoří*. [rukopis] Bakalářská práce. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 60 s.
- EHRlich, P., a kol., (1996): *Metodika 20/1996 - Metodické pokyny pro revitalizaci potoků*, 1. vyd., VÚMOP Praha
- GERGEL, J., BENEŠOVÁ, J. a kol (1999): *Metodická pomůcka - Revitalizace drobných vodních toků*. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha, s. 88
- JUST, T. a kol., (2003): *Revitalizace vodního prostředí*. Praha: AOPK ČR, 2003, s. 144, ISBN 80-86064-72-7
- JUST, T. a kol., (2005): *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. 3. ZOČSP Hořovicko, Ekologické služby s.r.o., AOPK ČR a MŽP, Praha, s. 359, ISBN 8-239-6351-1
- JUST, T. a kol., (2005): *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. 3. ZOČSP Hořovicko, Ekologické služby s.r.o., AOPK ČR a MŽP, Praha, s. 359, ISBN 8-239-6351-1
- KISS, T., ANDRÁSI, G. (2013) *Morphological classification and changes of islands on the Dráva River, Hungary-Croatia*. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences., in print
- KOUTNÍK, J. (2012) *Geomorfologické sledování vývoje meandrů na vybraném úseku Černého potoka v Krušných horách*. [rukopis]. Bakalářská práce. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 78 s.
- MINKOVÁ, L. (2009) *Flóra okolí Černého potoka u obce Adolfovo* [rukopis] Bakalářská práce. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 58 s.
- NAJMANOVÁ, D. (2012) *Změny krajiny povodí Olšového potoka od 18. století do současnosti a návrh jeho revitalizace* [rukopis]. Diplomová práce. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 177 s.
- OLIVEIRA, I. (2011) *Stream Restoration and Meanders Position. Case study of Černý potok, Ore Mountains, Czech Republic*. [rukopis]. Diplomová práce. Porto. FEUP Universidade de Porto. 73 s.
- ROŽÁNKOVÁ, B. (2011) *Sledování revitalizace Černého potoka* [rukopis]. Bakalářská práce. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Katedra přírodovědných aspektů životního prostředí, 49 s.
- ŠLEZINGER, M., (2010): *Revitalizace toků - příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno 2010 ISBN 978-80-214-3942-9, 255 s.
- VRÁNA, K., a kol. (2004): *Revitalizace malých vodních toků – součást péče o krajinu*. Consult Praha 2004, 60 s. ISBN 80-902132-9-4
- ZRŮSTOVÁ, T. (2012). *Sledování revitalizace Černého potoka v Krušných horách* [rukopis]. Bakalářská práce. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 67s.