

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY



**POSOUZENÍ ÚČELU VYBUDOVÁNÍ
A SOUČASNÉHO STAVU DLOUHÉ STOKY
NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jan Vopravil, Ph.D.
Bakalant: Jana Marchevková

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jana Marchevková

Územní technická a správní služba

Název práce

Posouzení účelu vybudování a současného stavu Dlouhé stoky na životní prostředí

Název anglicky

Assessment and state evaluation of Dlouhá stoka waterway to environment

Cíle práce

Cílem práce je posoudit účel vybudování Dlouhé stoky, její využití stoky. A vyhodnotit současný stav ve vazbě na životní prostředí.

Metodika

Bude provedena rešerše dostupných literárních pramenů, sběr informací o stavu lokality v terénu a jejich vyhodnocení, které posoudí vliv Dlouhé stoky na životní prostředí Slavkovského lesa.

Doporučený rozsah práce

45 stran

Klíčová slova

Životní prostředí, půda, voda, vývoj krajiny.

Doporučené zdroje informací

SKLENIČKA, P. *Pronajatá krajina*. Praha: Centrum pro krajinu, 2011. ISBN 978-80-87199-01-5.

SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.

VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl II./ Jan Vopravil a kol.* Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011. ISBN 978-80-87361-08-5.

VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl. I.* Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2010. ISBN 978-80-87361-05-4.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 27. 3. 2019

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 01. 10. 2019

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Posouzení účelu vybudování a současného stavu Dlouhé stoky na životní prostředí“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Karlových Varech dne 6.3.2020

.....

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Janu Vopravilovi, Ph.D. za systematické vedení při zpracování práce. Dále bych chtěla poděkovat pracovníkům Povodí Ohře, státní podnik, vedoucímu provozu Cheb, panu Ing. Janu Bezděkovi a panu Karlu Kočímu, z říčního dozoru, za vstřícný a ochotný přístup k poskytnutí informací a zajištění archivních materiálů o Dlouhé stoce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat i své rodině za trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

Posouzení účelu vybudování a současného stavu Dlouhé stoky na životní prostředí

Abstrakt

Hlavním cílem této bakalářské práce je zhodnocení účelu vybudování Dlouhé stoky, její současný stav a vliv na životní prostředí.

Teoretická část se zabývá stavem krajiny v ČR z pohledu půdy, eroze půdy, klimatických podmínek, úpravy vodního režimu, pozitivní a negativní dopady úprav vodního režimu krajiny. Dále se zaměřuje na vodu jako základ života a využití vody ve vodních kanálech a přivaděčích

Praktická část shrnuje hornickou činnost ve Slavkovském lese, jako hlavní důvod vybudování Dlouhé stoky a její historie.

Rozbor vlivu Dlouhé stoky na životní prostředí a Slavkovský les byl proveden na základě vlastního studia Dlouhé stoky a dostupných informací a zdrojů.

Klíčová slova: Životní prostředí, půda, voda, vývoj krajiny, Dlouhá stoka, Puškařova strouha, hornictví.

Assessment and state evaluation of Dlouhá stoka waterway to environment

Abstract

The main objective of this bachelor thesis is evaluation and assessment of the building Dlouha stoka waterway to current environment impact.

The theoretical part is focusing on description of the state of landscape in Czech Republic. This part describes type of soils, erosion and climate condition in Czech Republic. Further describes positives and negatives aspects of the water regime adjustment. It also focuses on water as the basis of life and use of water in water channels.

The practical part summarizes mining activities in the Slavkov Forest, as the main reason for building the Long Sewer and its history. This part includes also history of building Dlouha stoka and technical aspects.

The analysis of the impact of Dlouhá stoka on the environment and the Slavkov Forest was carried out on the basis studies regarding of Dlouhá stoka and available information and resources.

Keywords: Environment, Soil, Water, Landscape Development, Dlouhá stoka, Puškařova strouha, Mining.

1	Obsah	
2	Úvod.....	10
3	Cíl práce.....	11
4	Stav krajiny v ČR.....	12
4.1	Půda.....	12
4.2	Eroze.....	13
4.3	Klimatické podmínky.....	14
4.4	Vodní hospodářství.....	15
5	Úpravy vodního režimu krajiny.....	16
5.1	Odvodnění.....	16
5.2	Závlahy.....	16
5.3	Úpravy vodních toků.....	17
5.4	Vodní nádrže – rybníky.....	17
6	Pozitivní a negativní dopady úprav vodního režimu krajiny.....	18
7	Voda základ života.....	19
7.1	Využití vody ve vodních kanálech a přivaděčích.....	20
8	Metodika.....	21
	Praktická část.....	22
9	Vývoj hornictví cínu ve Slavkovském lese.....	22
9.1	Období mezi 13. a 16. stoletím.....	22
9.2	Období 17. století.....	28
9.3	Období mezi 18. a 20. stoletím.....	29
10	Vodní soustava Slavkovsko-krásenského revíru.....	29
10.1	Puškařova strouha.....	31
10.2	Dlouhá stoka.....	32
10.2.1	Historie výstavby.....	32
10.2.2	Dopady výstavby na těžební činnost.....	33
10.2.3	Dlouhá stoka technická dokumentace.....	37
10.2.4	Znovu objevování a rekonstrukce.....	39
11	Vliv Dlouhé stoky na životní prostředí Slavkovského lesa.....	43
12	Diskuse.....	49
13	Závěr.....	50
14	Reference.....	51
15	Seznam obrázků.....	52
16	Seznam příloh.....	52

2 Úvod

Voda není jen základním prostředkem pro život na zemi, ale voda je i významným faktorem vývoje a rozvoje lidské společnosti. Voda má široké uplatnění v celé řadě odvětví i oborů lidské činnosti. Lidstvo vodu od nepaměti využívá k uspokojování svých potřeb v oblasti výroby potravin, ve zpracovatelském průmyslu, v dopravě a v mnoha dalších oborech.

Neustálé navyšování spotřeby vody, nároků na kvalitu vod ve všech oblastech lidské činnosti vede k tomu, že se voda stává cennou a v některých oblastech na Zemi nedostatkovou komoditou. Neuvážené budování nejen nových vodních děl bez ohledu na dopad na vývoj krajiny, může vést ke zhoršování životního prostředí, nejen pro současné ale především budoucí generace. Lidstvo si tuto situaci začíná uvědomovat a začíná přistupovat k opatřením s nakládáním, využíváním vody a dělají se studie dopadu staveb na životní prostředí.

První část bakalářské práce poukazuje na stav krajiny v ČR z pohledu eroze půdy, klimatických poměrů půdy a vodního hospodářství. Dále shrnuje, jaké úpravy vodního režimu jsou aplikovány v ČR. V neposlední řadě uvádí pozitivní a negativní dopady úprav vodního režimu krajiny.

Druhá část práce popisuje vývoj a rozvoj hornictví v Slavkovském lese a jeho tlak na navyšující se spotřebu vody, aby se hornictví mohlo plynule rozvíjet. Budování Dlouhé stoky jako reakce na extenzivní rozvoj hornictví v oblasti měst Čistá, Krásno a Horní Slavkov a dopad vodního díla na životní prostředí ve Slavkovském lese.

3 Cíl práce

Cílem práce je upozornit, že v Karlovarském kraji ve Slavkovském lese nedaleko měst Čistá, Horní Slavkov a Krásno bylo v 16. století vybudováno vodní dílo Dlouhá stoka, které nemělo ve střední Evropě obdoby rozsahem ani způsobem provedení.

Bakalářská práce má objektivně shrnout důvody vzniku, využívání, dopadu na životní prostředí tohoto vodního díla a jeho neoddělitelnou spojitost s důlními pracemi v 16. století ve Slavkovském lese. Podkladem rozboru jsou dostupné historické a technické informace.

4 Stav krajiny v ČR

4.1 Půda

Půda je svrchní část země. Vzniká rozpadem kameninového podloží působením biologických, chemických a fyzikálních faktorů. Tvoří ji minerální a organická složka. Je to živý organismus, má specifické zvrstvení a produkční schopnost je ovlivněna mateřskou horninou. Na půdotvorný substrát působí ovzduší a voda, půdou se stává v momentě, kdy se ke všem faktorům přidá činnost organismů, jako je vegetace a edafon. Hodnotí se podle zrnitosti, skeletovosti a vrstevnosti půdních substrátů, klasifikuje se do jednotlivých tříd. Genetické horizonty jsou jednotlivé vrstvy půdotvorného substrátu. Genetický horizont je vrstva půdy rovnoběžná s jejím povrchem. Horizonty dělíme na organické, organominerální povrchové, podpovrchové, přechodné, fosilní a pohřbené. (1) (2)

Celková plocha ČR je 78 870 km² (7 887 tisíc hektarů), z toho je 4 249 tisíc hektarů (53,8%) využíváno zemědělsky, 2 653 tisíc hektarů (33,6%) tvoří lesní půda, 985 tisíc hektarů (12,6%) jsou zastavěné plochy, vodní plochy a ostatní využití půdy. V průběhu 20. století docházelo k poklesu výměry zemědělské půdy a tento trend trvá i v současné době. Půdy v České republice vykazují značnou šíři a variabilitu, která je dána celou řadou faktorů a podmínek půdotvorných procesů, jako jsou:

- variabilita geologických půdotvorných substrátů,
- různorodost klimatických poměrů závislých na nadmořské výšce,
- různorodost původních porostů v našem klimatickém pásmu,
- působení hydrologických vlivů.

Vzhledem k tomu, že na našem území převládal mírnější reliéf, mohla se půda bez přerušování vyvíjet. Člověkem byly nejvíce využívány a zušlechťovány nížiny. Kombinace všech těchto podmínek a faktorů daly vzniknout široké škále půd, které klasifikačně zařazujeme do různých jednotek. Převládající jsou kambizemě, které tvoří 45 % zemědělských půd, až 70 % všech půd. Pro zemědělskou činnost jsou velice vhodné černozemě, kterých je 11,4 %, hnědozemě, kterých je přes 12,7 % a černice, kterých jsou 2 %. Zbytkový podíl půd tvoří šedozemě, smonice, gleje, rašeliny. (3)

4.2 Eroze

Eroze půdy je proces, při kterém voda, vítr, led a jiní činitelé působí na půdní povrch, který rozrušují, následně dochází k transportu půdních částic a jejich usazování. V České republice se při přechodu na velkovýrobní způsob zemědělského obhospodařování a při intenzifikaci zemědělské výroby, nebraly v úvahu možné dopady takového hospodaření na možný výskyt eroze.

Zrychlená eroze ohrožuje úrodnost půd, v obcích a městech vznikají mnohamilionové škody (3) způsobené povrchovým odtokem a smyvem půdy ze zemědělských pozemků. Vzhledem k tomu, že se u nás i po transformaci zemědělství z devadesátých let minulého století stále hospodaří na velkých půdních celcích, protierozní opatření se výrazně neprojevila. V našich podmínkách je třeba protierozní opatření zavádět především na svazích s mělce uloženým skalním podložím a vysokým obsahem štěrku. Půdy v České republice jsou ohroženy především vodní a větrnou erozí.

Ohrožení půdy v České republice vodní erozí: 11 % půdy nejohroženější, 7 % půdy silně ohrožené, 11 % půdy ohrožené, 18 % půdy mírně ohrožené, 25 % půdy náchylné, 28 % půdy bez ohrožení.

Ohrožení půdy v České republice větrnou erozí: 2 % půdy nejohroženější, 1 % půdy silně ohrožené, 5 % půdy ohrožené, 6 % půdy mírně ohrožené, 5 % půdy náchylné, 81 % půdy bez ohrožení. (3)

Z porovnání vodní a větrné eroze je patrné, že v České republice jsou půdy převážně ohroženy vodní erozí. Negativní dopady na zemědělskou půdu erozí půdy jsou: zhoršují se fyzikálně chemické vlastnosti půd, mocnost půdního profilu se snižuje, stoupá štěrkovitost, obsah živin a humusu se snižuje, poškozují plodiny a kultury, pohyb mechanizace na polích je ztížen, způsobuje ztráty na osivech a sadbách, hnojivu a přípravcích na ochranu rostlin. Unášené částice znečišťují vodní zdroje, zanáší akumulární prostory nádrží, snižují průtočnou kapacitu vodních toků, zakalují povrchové vody, zhoršují prostředí pro vodní organizmy, zvyšují náklady na úpravu vody a těžbu usazenin.

Větrná eroze poškozují především klíčící rostliny, znečišťuje ovzduší, navátá ornice způsobuje škody. Eroze půdy mění fyzikální vlastnosti půdy (struktura, zrnitost, objemová hmotnost, vodní kapacita, pórovitost, infiltrační schopnosti a další) a chemické vlastnosti půdy (snižuje obsah organické hmoty, humusu a minerální živiny). Všechny tyto změny v půdách mají vliv na jejich úrodnost, snáze degradují, zvyšují se náklady na chemickou ochranu rostlin a na hnojení. Splaveniny erozí dále vznikají: na obnažených plochách ve stavebnictví, poškozováním lesní půdy strojní těžbou dřeva, při záplavách, na březích vodních toků atd.

Faktory ovlivňující větrnou erozi: klimatické (intenzita, směr, četnost a vlhkost větrů) a půdní (vlhkost půdy, struktura půdy, drsnost půdního povrchu). V neposlední řadě má vliv na zmírnění větrné eroze vegetační pokryv půdy. Klima, topografie, vegetace, půda a v neposlední řadě činnost člověka jsou hlavní původci vodní eroze. (3)

4.3 Klimatické podmínky

Pojmem půdní podnebí (klima) je označován dlouhodobý režim fyzikálních vlastností půdy, především je to teplota a vlhkost půdy. Podnebí půdy vychází z radiační a energetické bilance půdy. Na povrchu půdy je sluneční záření převedeno na záření dlouhovlnné, které prostupuje do větších hloubek nebo je vyzařováno. Stav atmosféry a meteorologické procesy působí na fyzikální vlastnosti půdy i na půdní podnebí. Průměrné roční teploty vzduchu v rozmezí od $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (vrcholové polohy) do $10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ na jižní Moravě, charakterizují podnebí na území České republiky. (2)

Na území České republiky je absolutní amplituda teplot vzduchu $82,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, absolutní maximum je $40,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a absolutní minimum teplot vzduchu je $-42,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Červenec je nejteplejším měsícem a leden nejchladnějším měsícem.

Pro půdu na našem území z hlediska zdroje vody jsou nejvýznamnější atmosférické srážky. Množství a intenzita srážek je závislá na nadmořské výšce a na převládajícím proudění, roční průměrné úhrny se pohybují od 410 do 1705 mm. Jedná se o jednoduchou vlnu s maximem v červenci a minimem v únoru nebo lednu. Žatecko a jižně od Znojma jsou dvě oblasti s nejnižšími ročními úhrny srážek. Sněhová pokrývka má velký význam pro půdní podnebí. Evapotranspirace, jako výdej vody, významným způsobem ovlivňuje vláhu v půdě. Hodnoty evapotranspirace se na našem území pohybují v rozmezí od 350 mm po 700 mm, v závislosti na teplotě oblasti nebo její nadmořské výšce.

Na půdu dále působí proudění vzduchu, které ovlivňuje hodnoty evapotranspirace. Množství tepla, které proniká do hlubších vrstev půdy, je závislé na povrchu půdy. V neposlední řadě i barva půdy ovlivňuje její teplotu, čím je barva půdy tmavší tím je teplota půdy vyšší. Vegetační pokryv půdy je další činitel, který ovlivňuje teplotu půdy. Orientace svahu má také nemalý vliv na teplotu půdy, jižní svahy jsou ohřívány již v ranních hodinách při nízkých teplotách, naproti tomu půdy na ostatních svazích jsou ohřívány vyššími teplotami vzduchu. (2)

Tepelné charakteristiky půdy ovlivňuje vertikální přenos tepla, podílí se na tom částečně svým pohybem a kondenzací prosakující voda a pára. Půda má vysokou tepelnou vodivost, která je dána malým obsahem vzduchu a vysokou vlhkostí.

Pokud ovšem dojde k výraznému ochlazení atmosféry, může půda promrzat do větších hloubek. Hloubka promrzání je ovlivněna mimo jiné strukturou půdy, terénním reliéfem, rostlinným pokrytím, způsobem obhospodařování, sněhovou pokrývkou. Měření teploty a vlhkosti půdy na území České republiky na zemědělsko-meteorologických stanicích Českého hydrometeorologického ústavu dává celkový obrázek o našem půdním podnebí. (2)

4.4 Vodní hospodářství

Vodní hospodářství v České republice prošlo řadou změn, které byly v důsledku vztahu se společností. I. etapa, při které byla spotřeba vody pro průmysl, zemědělství a obyvatelstvo zajišťována z přirozených zdrojů s minimální úpravou a jednoúčelově využívána, skončila zhruba v roce 1945. V druhé etapě vzniká odvětví vodního hospodářství a zřizují se vodohospodářské organizace, protože v důsledku průmyslového a společenského rozvoje stoupá spotřeba vody a přírodní zdroje již přestávají postačovat. V 70. let dvacátého století, v důsledku extenzivního rozvoje společnosti, se zavádí racionální a intenzivní hospodaření s vodou např. snižování specifické potřeby vody, zvyšuje se recirkulace vody, zavádějí se nové technologie do čistíren odpadních vod, vodní zdroje se začínají intenzivně chránit a rozšiřují se vodohospodářské soustavy.

Po roce 1990 se zavádí ekosystémový přístup k hospodaření s vodou, který má reagovat na změny v ekonomické oblasti, v majetkových vztazích a ve správním řízení. ČR se zapojuje v oblasti vodního hospodářství do Evropské unie. Zákon č. 254/2001 Sb. – vodní zákon, je stěžejní zákon v oblasti vodního hospodářství. Upravuje nakládání s povrchovými a podzemními vodami např. odběry a vypouštění vod, vzdouvání a akumulaci vod, využívání vody jako energetického pohonu, chovu ryb a vodní drůbeže. (4)

5 Úpravy vodního režimu krajiny

5.1 Odvodnění

Odvodňování převážně zemědělských půd má zajistit odvedení přebytečného množství povrchové a podpovrchové vody, spolu s vodou se z půdy odstraňují rozpuštěné soli. Na našem území mají odvodňovací práce, vzhledem k přírodním podmínkám, bohatou historii. V začátcích šlo jen o opakované prohlubování příkopů, stroužek a svodnic. Další způsob, jakým se snižoval obsah vody ve svrchní vrstvě půdy, bylo zavádění speciálních způsobů orby do úzkých záhonů (4 až 10 brázd) nebo širokých záhonů (10 až 20 brázd) s příčnými sklony. V dnešní době nejpoužívanějším způsobem odvodňování zemědělských pozemků je takzvaná trubková drenáž, která se u nás začala poprvé používat ve čtyřicátých letech 19. století. K největšímu rozmachu odvodňování zemědělských pozemků došlo v letech 1959 až 1989, důvodem byla především snaha zajistit soběstačnost ve výrobě potravin v Československu a zvýšení konkurenceschopnosti zdejšího zemědělství. Pro dokreslení uvádím, že v roce 1955 bylo odvodněno 12 197 ha, v roce 1975 se odvodnilo až 72 855 ha. (5)

V současné době většina odvodňovacích zařízení spíše působí zemědělcům i v krajině potíže, protože dosluhují. Životnost melioračních zařízení byla stanovena na 40-50 let. (6)

5.2 Závlahy

Od pradávna si člověk uvědomoval, že pro růst rostlin je nezbytný dostatek vody, proto se snažil rostliny zásobovat dostatečným množstvím vody a vymýšlel nejrůznější zavlažovací systémy. Nejznámější zavlažovací systém je znám již z roku 600 př. Kr. z města Babylon.

V České republice se nejvíce závlahy využívají při pěstování ovoce, zeleniny a při pěstování květin. Na polích se převážně používá závlaha pomocí mobilních závlahových systémů. Vzhledem k tomu, že se voda stává strategickou surovinou, ustupuje se od celoplošného rozstříku vody výsuvnými postřikovači k distribuci vody k rostlinám kapkovou závlahou, která je mnohem přesnější, úspornější, odpar je mnohem menší, voda se dostává přímo ke kořenům. RWS systém se používá při závlahách vzrostlých stromů, kdy je voda přiváděna hluboko ke kořenům, jde o formu kapkové závlahy. Existují rostliny, které potřebují minimální závlahu, v tomto případě se využívají mikropostřikovače při tlaku do 3 barů. V pěstírnách hub a ve sklenících, kde se pěstují tropické rostliny se používá závlaha mlžením. Při výčtu závlah bychom neměli opomenout i kapkovou závlahu pomocí kapkovače, která se používá při závlaze kontejnerových rostlin na terasách, balkonech a oknech. (7)

5.3 Úpravy vodních toků

Člověk od nepaměti upravoval vodní toky a přetvářel tak přírodní krajinu v kulturní. Ve středověku člověk upravoval řeky a potoky tak, aby mohl využít vodu především k pohonu mlýnů, hamrů, pil, později využíval vodu k báňským účelům a plavení dřeva. Vodou dále napájel rybníky a využíval ji k obraně měst a hradů budováním příkopů, které plnil vodou. V 19. století byly hlavními úpravami vodních toků stabilizace koryt a budování jezových stupňů s odbočkami k mlýnským náhonům. V polovině 90. let 19. století postihly Čechy katastrofální povodně, které nastartovaly úpravy vodních toků v daleko větším měřítku, protože měly především ochránit stavby, zemědělské plochy v nivách a byla snaha umožnit vodě co nejrychlejší odtok. Technické úpravy vodních toků jsou především stabilizace koryt, změny tras, sklon toků a průtočnost profilů.

V České republice je ze 76 tisíc km vodních toků upraveno 28,4 % což je 21,6 tisíc km. Ze 40 % jsou upraveny vodní toky v zemědělské krajině, které náleží pod Zemědělskou vodohospodářskou správu. Vodní toky v horských a lesních úsecích jsou upraveny jen z 10 %. Velkým zásahem do vodního režimu v krajině jsou uměle vytvořené toky, jejichž celková délka je 15 tisíc km. Slouží především k převodu vody pro hornictví, rybníkářství, průmysl, zemědělské závlahy nebo mají formu kanálů pro plavení dřeva. V podkrušnohorských pánvích vznikají při rekultivaci krajiny po povrchové těžbě uhlí nové vodoteče nebo vodní plochy. (4)

5.4 Vodní nádrže – rybníky

Na našem území se začaly rybníky budovat již před polovinou 14. století. Budování rybníků ukládalo českým stavům nařízení Karla IV. z roku 1356. Rybníky mají význam nejen rybochovný, ale současně význam retenční, v jarních měsících zachycují vodu z tajícího sněhu a v letních měsících z přívalových dešťů. Rybníky soustřeďují stojatou vodu z krajiny, a tím plní i funkci odvodňovací a zušlechtující krajinu. V minulosti byly významné i z pohledu energetického, protože voda z rybníků sloužila jako pohonné médium pro mlýny a buchary. Ve středověku rybníky ještě plnily funkci zdroje pitné a užitkové vody.

Stavitelem třeboňských rybníků byl Štěpán Netolický. Dodnes v třeboňském kraji nalezneme rybníky Velký Tisý, který je i národní přírodní rezervací, Ruda, Záblatý, Horusický, Kaňov, Opatovický a další. Tento stavitel vyprojektoval a postavil důležitou tepnu Třeboňska – Zlatou stoku (1506 až 1520), jako páteřní dílo vznikající rybníční soustavy a systému hospodaření. Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan byl nejvýznamnějším stavitelem rybníků 16. století. Kolem roku 1564 založil rybníky na Netolicku. (4)

Na jaře roku 1584 zahájil vyměřování rybníka Rožmberka, přes veškeré problémy byl dokončen v roce 1590. Na území České republiky je v současné době 24 rybníčních soustav s celkovým počtem rybníků větších než 1 ha 2 824. (4)

6 Pozitivní a negativní dopady úprav vodního režimu krajiny

Řada vodních toků v České republice prošla v minulosti technickými úpravami, které měly být užitečné, ale mnohdy měly spíše negativní než pozitivní dopad. Technické úpravy v některých případech dokonce degradovaly vodní toky jako přírodní složky krajiny a měly nepříznivý vodohospodářský dopad. Na vodních tocích byly realizovány technické úpravy jak ve volné krajině, tak i zastavěných částech obcí. Úpravy sledovaly dva hlavní cíle. Prvním hlavním cílem byla ochrana zemědělsky využívaných ploch před častým zaplavováním (malé povodně). (8)

Budovala se technická opatření v rozmezí „dvouleté“ až „dvacetileté vody“, která měla chránit ornou půdu, louky a měla zajistit využitelnost dříve neobhospodařovatelných ploch. Druhý neméně důležitý cíl byl technickými úpravami odvodnit zemědělské plochy. Trubní drenáže se lépe zaústíují do zahloubením upravených koryt.

Pozitivní dopad takové úpravy je v tom, že do určité míry chrání přilehlé pozemky před povodní, ale na druhé straně působí negativně v tom, že současně povodně soustřeďuje, zrychluje a zesiluje její nepříznivé dopady na níže ležící části povodí (efekt „posílání povodní po vodě“). Obce, ležící v povodí pod takto nevhodnou úpravou vodního toku, se potýkají s rychlým a silným nástupem takzvaných bleskových povodní, které do obcí přinášejí značné množství splavenin.

Dnešní zvýšené nároky na protipovodňová opatření v obcích výrazně kolidují s rozsáhlými úpravami vodních toků, které se realizovaly v uplynulém století. Pokud na odvodňovací úpravu navazuje drenážní soustava, může to negativně působit v období sucha, které ještě více prohlubuje. Masivní odvodňování půd není viditelné, ale jeho dopad je o to závažnější, protože způsobuje změny ve vlastnostech půdy, zejména jde o mineralizaci, rozpad struktury a následné zhoršování schopnosti půd hospodařit s vodou a se živinami. (8)

7 Voda základ života

Voda je čirá bezbarvá tekutina bez chuti a zápachu. Voda je jednoduchá chemická sloučenina, molekula vody se skládá ze dvou atomů vodíku a jednoho atomu kyslíku, vzorec H_2O . Voda patří mezi základní abiotické faktory, kterými jsou sluneční záření, jako zdroj tepla a světla, vzduch a půda. Voda jako základ života je nezbytná pro život rostlin, živočichů a v neposlední řadě i pro člověka. Lidské tělo je ze dvou třetin tvořeno vodou. Každá rostlina i živočich obsahují vodu. Voda v mořích a oceánech tvoří cca 70,8 % celého zemského povrchu. (1)

Voda se na Zemi vyskytuje v třech skupenstvích: tuhém (sníh, kroupy, jinovatka, led), kapalném (déšť, mlha, rosa) a plynném (vodní páry). Voda je v neustálém pohybu. Pohyb vody na Zemi je způsoben slunečním zářením, zemskou gravitací, zemskou tepelnou energií a geomagnetickou energií.

Rozeznáváme dva koloběhy vody (1):

1. *uzavřený (krátký)* koloběh vody, probíhá často na krátké vzdálenosti s malým množstvím vody;
2. *otevřený (dlouhý)* koloběh vody, pokud se voda odpaří nad pevninou a zkondenzuje až nad mořem nebo nad vzdálenými horami.

Dále vodu členíme podle toho, kde se vyskytuje:

- *pod zemským povrchem* – podpovrchovou vodu; kterou dále dělíme na vodu v aerační zóně, vodu v zóně nasycení a vodu v dutinách hornin. Podzemní voda je jednou z dalších kategorií podpovrchové vody, která tvoří zdroj vody pro jednu třetinu obyvatel světa. Další kategorií podpovrchové vody je voda půdní. Podzemní voda a půdní voda se hlavní měrou podílejí na koloběhu vody v přírodě, kterým zajišťují přísun vody pro rostliny a živočichy včetně člověka.
- *na zemském povrchu* – povrchovou vodu, která je v řekách, jezerech, umělých vodních nádržích (rybníky a údolní nádrže), v ledovcích a sněhu. Ledovce obsahují 79% sladké vody na Zemi. (1)

7.1 Využití vody ve vodních kanálech a přivaděčích

Pomocí vodního kola se v pozdním středověku a novověku využíval především gravitační potenciál vody pro pohon důlních a úpravárenských zařízení. Novověké vodní systémy jsou typické tím, že šlo o dlouhé přivaděče vody, které procházely podzemím dolů, kde poháněly důlní stoje, z dolů odtékala dědičnou stokou, na povrchu mohla ještě pohánět úpravárenská zařízení. Přivaděče měly v té době značnou délku, protože byly trasovány po vrstevnici, aby mohly cestou sbírat vodu z menších povrchových přítoků. Na přivaděčích se ještě budovaly akumulační nádrže a různá vodohospodářská zařízení, jako jsou jímací objekty, přepady, akvadukty, vodní štolky a tunely. V době průmyslové éry se voda vyžívala v kotlích parních strojů na úpravu surovin a chlazení kompresorů. Dále byla voda využívána jako dopravní médium pro dopravu surovin a výrobků, příkladem je Bařův kanál z 20. století o celkové délce 52 km. Ve starších kanálech proudila voda gravitačně za atmosférického tlaku s volnou hladinou. Vodní přivaděče vyžadovaly výstavbu zemního tělesa, aquadukty a další stavby, které se musely neustále udržovat. V 19. století se voda v dolech začala trasovat v tlakovém litinovém potrubí (Příbram, Jáchymov, Horní Slavkov). Odpadly tak náklady na údržbu kanálů. (9)

Na našem území byla v minulosti vybudována řada montánních vodních kanálů, které měřily od pár stovek metrů, přes jednotky kilometrů až po desítky kilometrů. Údajně nejstarší kanál byl vybudován u Jihlavy s názvem Ryntířovsko-Starohorský, zmínka o něm je v listině krále Jana Lucemburského z 29. března roku 1315. První kanály ve Slavkovském lese byly budovány na konci 14. století. Díky masivní důlní činnosti se zde budovaly montánní kanály i v budoucnu, např. Puškařova strouha z přelomu 15. a 16. století o délce 6 km někdy se uvádí až 8 km. Dlouhá stoka, která byla budována v letech 1531- 1536 její celková délka byla 24 km. V Krušných horách byl v 16. století vybudován Blatenský příkop o délce 12 km. V okolí Kutné Hory to byly Labský kanál a kanál z údolí Vrchlice. V údolí Kralovického potoka v k. ú. Kozojedy to byl zajímavý montánní kanál. Z dalších vodních děl můžeme jmenovat Příbramský vodní systém, Jáchymovský vodní systém, Labská vodní cesta do Chvaletic atd. Bohužel většina historických kanálů dnes již neslouží svému účelů, v terénu po nich zůstala jen tělesa kanálů. (9)

8 Metodika

Na samém začátku bakalářské práce jsem podrobně prostudovala a seznámila se s dostupnými materiály, které se týkají Dlouhé stoky ve Slavkovském lese. Pro svou bakalářskou práci jsem použila odbornou literaturu, historickou technickou dokumentaci a internetové zdroje. Následně jsem zpracovala rešeršní část bakalářské práce, při které jsem čerpala i z cizojazyčných zdrojů, převážně anglické.

V rešeršní části bakalářské práce jsem se věnovala hlavnímu tématu, kterým je Dlouhá stoka ve Slavkovském lese. Nejprve jsem kontaktovala pracovníky Povodí Ohře, státní podnik, provozní úsek Cheb, kde mi soustředili historické materiály k Dlouhé stoce ve Slavkovském lese z různých pracovišť. Dále jsem se obrátila na pracovníky historického oddělení Okresního Muzea Sokolov. Na základě poskytnutých informací a materiálů jsem zrekapitulovala důvod vzniku Dlouhé stoky, její největší rozkvět a úpadek využívání. Na závěr jsem posoudila vliv Dlouhé stoky na životní prostředí ve Slavkovském lese.

Praktická část

9 Vývoj hornictví cínu ve Slavkovském lese

9.1 Období mezi 13. a 16. stoletím

V Čechách se začalo s dobýváním cínu v polovině 2. tisíciletí před Kristem rýžováním náplavů toků na úpatí Krušných hor a ve Slavkovském lese. Cín se rýžoval pravděpodobně z cínonosných terénů v povodí říčky Teplé a na tocích ve východní části Krušných hor. Krupka a Krásno byla ve 13. století hlavní místa těžby cínu ve Slavkovském lese. Ve 13. století stoupalo využití sekundárních ložisek cínu ve Slavkovském lese i za podpory premonstrátského kláštera v Teplé, který byl založen v roce 1193. V následujících letech se začalo rýžovat na povodí řeky Ohře až po Dalovice u Karlových Varů. Listina z roku 1346 o novém propůjčení starých cínových dolů v prostoru mezi Zlatým potokem a Úšavou u Sítin (zde byla v provozu klášterní cínová huť) dokládá, že se začala využívat primární ložiska cínu. Další z cínových hutí byla pod hradem Loket (listina z roku 1489). (10)

Nejbohatší náplavy a rozsypy byly z greizenových pňů a cínových žil odkrývány v době osídlování Slavkovského lesa, v pásmu začínající u kóty Vysoký Kámen, podél povodí Slavkovského potoka až po Loket. V prostoru Mariánských Lázní – Kladské – Kynžvartu – Pramenů v povodí říčky Roty, Úšovického a Čistého potoka byly menší cínové oblasti.

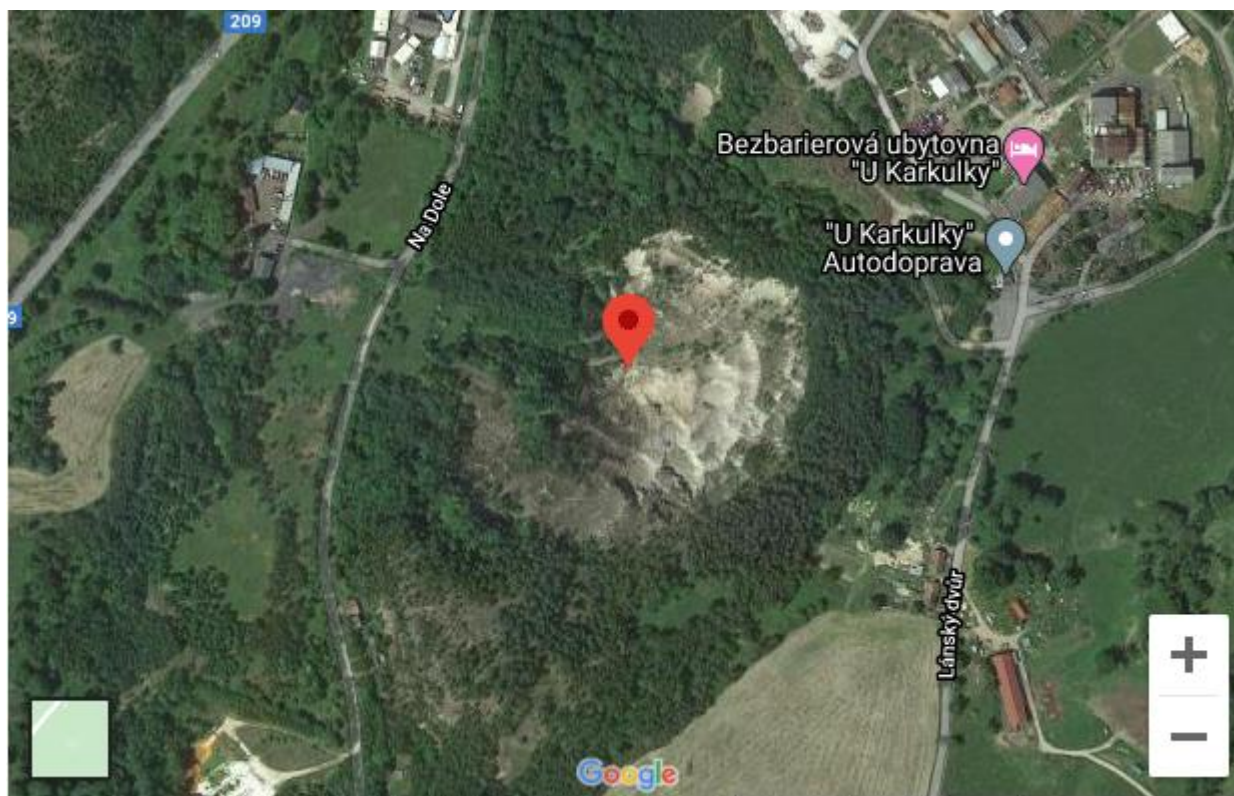
Těžba zde byla tak intenzivní, že se z hornických sídlišť stala města, roku 1355 Krásno a v letech 1355–1356 Horní Slavkov, v roce 1370 vzniká hornická osada Čistá a v roce 1380 Prameny. Páni Bureš a Slavko z Rýzmburka držitelé bečovského panství udělili správnímu středisku Krásno (zvaném Markt Schönfeld) dne 13.7.1355 soudní pravomoc a správu všech rýžovišť a cínových dolů na Bečovsku, včetně práva zisku z poplatků plynoucích z vážení vyrobeného cínu. I přesto, že za Šmalkadské války 1546–1547 byly informace o postupu báňských prací z let 1355–1546 zničeny, je zřejmé, že v blízkosti Krásna byla dobývána primární ložiska hlubině. (11)

Mezi Horním Slavkovem a Kynžvartem ve směru severozápad a jihovýchod se nacházely greizenové pňe a cínové žíly s ložisky cínových rud. Na ložisku Vysoký Kámen a Horní Kline (dnes nazývaný Koník) se začalo dobývat hlubině, práce tu probíhaly před koncem 14. a na počátku 15. století. Nejstarším těžebním prostorem v okolí Horního Slavkova bylo okolí osady Údolí a kóta Vlčí v blízkosti Borového vrchu (nadmořská výška 629,7 m).

Do pohoří zvaného Pinsinger (dnes bezejmenné) mezi Horním Slavkovem a Kfely se přesunuly dobývací práce ve 14. století. Z doložitelných zdrojů je zřejmé, že prvotně se těžilo na okrajových ložiscích. K hlavnímu Hubskému pni se pokročilo při dobývání pinsingrových stříbrných žil. (11)

V souvislosti s tradičním dobýváním na nepřilíš mocných cínových žilách na Borovém vrchu došlo k objevení stříbro rudného pásma v terénu kóty Kohout. V této oblasti byly v druhé polovině 15. století raženy dědičné štoly Jiřská a Kohoutí. Držitel bečovského panství Kašpar Pluh z Rabštejna vyhlásil 18.10.1507 báňský řád pro slavkovské stříbrné doly. Roku 1509 Kašpar Pluh vydal řád pro cínové hornictví, jako reakci na postupující práce na Hubském pni. V podstatě se slavkovské důlní podniky při důlních činnostech řídily tzv. Constitutiones iuris metallici (zvané Ius regale montanorum) z roku 1300, které byly obecným báňskoprávním kodexem. (11)

S rozvojem důlní činnosti stoupal i příliv nových obyvatel. V roce 1516 měl Horní Slavkov kolem 500 – 600 obyvatel a Krásno kolem 1 000 obyvatel, to bylo před intenzivním dobýváním Huberova pně. Ve 30. a 40. letech 16. století stoupl počet obyvatel v Horním Slavkově na 7 000 – 8 000 a v Krásně 2 000 obyvatel i přes nárůst obyvatel v Krásně, ztratilo město význam správního centra ve prospěch Horního Slavkova. V Čisté, v Pramenech a v okolí Kynžvartu v tom období žilo asi 3 500 obyvatel. V 16. století nabyl Horní Slavkov na významu a byl řazen k velkým báňským městům jako byla Kutná Hora, Jáchymov a saskému Freiberg. (11)



Obrázek 1 Hubský pň (12)

Hubský peň (vyobrazuje výše uvedený snímek) byl nejvydatnějším ložiskem, proto zde probíhal největší rozmach báňských prací. V 15. století k tomu přispělo i zesílení starého přívodu vody z rašelinišť a náhorních bažin v okolí Kladské a Pramenů. Dostatečné množství vody umožnilo větší využití důlních mechanismů na pohon vodními koly a budování většího počtu úpravárenských a hutních provozů. První hlubinné báňské práce se tu prováděly již koncem druhé poloviny 15. století. Dokládají to zmínky z počátku 16. století o propadlých dílech „Fuchspenge“, „Keghutspengen, lokální pojmenování „In den Pingen“. V roce 1516 byly vyměřeny v rychlém sledu důlní míry na Hubském pni v Těžařské štole a Staré štole. (11)

Jako první míra označovaná číslem jedna i v důlních mapách, byla tzv. míra Starých štolníků, která byla centrem tohoto těžebního prostoru. Z výše uvedených údajů vyplývá, že práce na Hubu v 16. století byly jedny z nejintenzivnějších. Na počátku 20. let 16. století se zde vedle cínu dolovalo i značné množství stříbra, a proto byla v Horním Slavkově kolem roku 1526 dobudována mincovna na ražbu stříbrných tolarů. Zpracovávala stříbro z důlních děl na žilách Barbora, Voršila, Velkého a Malého Kryštofa na Borovém vrchu přístupných z Těžařské štol, která byla na počátku 40. let 16. století podsednuta Pluhovou štolou. (10)

Provoz zdejší mincovny byl však velice krátký, asi jen do roku 1527, kdy byly stříbrné doly zatopeny a na určitou dobu opuštěny. Na počátku třicátých let se sem opět těžba stříbra vrátila, což dokládá vydání nového horního řádu pro slavkovský revír dne 21.5.1531 a v roce 1573 byl Horní Slavkov uveden v seznamu mincovních měst. Historické zdroje z toho období uvádí, že většina českého stříbrorudného hornictví značně upadala a vzkříšení ražby stříbrných mincí na slavkovsku bylo mizivé. (11)

Zatímco stříbrorudné hornictví upadalo, na vzestupu byly práce na greizenových pních a cínových žilách. Roční výtěžek ve 30. - 40. letech 16. století byl mezi 400 - 500 tun cínu. Horní Slavkov a Krásno neměly v Čechách v té době konkurenta. Toto nezměnilo ani otevření dalších lokalit v západním Krušnohoří, které mělo za následek vznik nových horních měst, (tehdy ještě na saském území), v roce 1532 Horní Blatné a v roce 1533 Božího. (11)

Důlní činnost se odehrávala nejen na Hubu, u Seifertsgrünu a na Vysokém Kameni, ale na řadě dalších: například na greizenovém pni v blízkosti Pramenů, v Čisté v lokalitě zvané V jamách na jižním úpatí a vrchu Rozhledy (nadmořská výška 859,3 m) a na řadě rýžovišť v povodí říčky Roty, na Čistém potoce a rýžovištích v okolí Kynžvartu a Mariánských Lázní.

Práce do starých důlních děl a ražba nové dědičné štoly se vrátily ve 40. letech 16. století. V povodí Slavkovského potoka, při umělém příkopu Ebmet (zvaným též Mebmet, později Rovinský příkop či Puškařova strouha) na říčce Rotě u Pramenů a na dalších místech Slavkovského lesa rostla těžba a s tím stoupal i počet zpracovatelských provozů, jako jsou rudné mlýny, úpravny a cínové hutě. (11)

Hubský peň byl hlavním centrem těžby, aby se mohlo dolovat ve větších hloubkách, odváděla se důlní voda a otvíraly další dědičné štoly a prodlužovaly stávající štoly, jako byly Jiřská a Těžařská. Štola norimberského podnikatele Hanse Schnöda zahájila provoz v roce 1536, která o pár let později dorazila ke Schnöduvu pni. Štola Kašpara Pluha byla otevřena pod Horním Slavkovem v roce 1539, v roce 1587 dorazila k Hubskému pni. Vzhledem k tomu, že byla ražena ve větší hloubce než Těžařská štola, práce byly velice finančně nákladné, a proto se norimberské těžářstvo, v čele s Hansem Schnödem, rozhodlo v první fázi hradit náklady. Štola začala těžařům vynášet zisk až v roce 1546. (10)

Netrvalo dlouho a na těžbě cínu se začali podílet i další zahraniční těžaři z měst Norimberk a Augsburg, která byla hlavními centry obchodu s českým cínem od 14. století. Na báňském podnikání se v neposlední řadě podílela i šlechta, Kašpar Pluh, zakladatel Jáchymova a patriciát Horního Slavkova Jeroným Šlik. Menší důlní podíly (kuxy) vlastnila okolní města v čele s městem Loket. V první polovině 16. století ovládl cín ze Slavkovského lesa všechny trhy s kovy, které zásobovaly západní a jižní Evropu, byla to zejména hlavní místa exportu v Antverpách, Lipsku, Norimberku a v Linci. (11)

Rok 1547 byl zásadním rokem pro budoucnost hornictví cínu ve Slavkovském lese. V tomto roce byl šlechtici Kašparu Pluhovi zkonfiskován veškerý pozemkový a důlní majetek i s městy Horním Slavkovem a Krásnem. Protože se zúčastnil jako velitel, poraženého českého zemského vojska, Šmalkaldské války v letech 1546 – 1547, mezi českými stavy a prvním habsburským panovníkem na českém trůně Ferdinandem I.

V období války došlo k výraznému výkyvu v těžbě cínu. Po těchto událostech se uzavírá první kapitola v dějinách slavkovského a krásenského revíru. (11)

Paradoxně krátce po konfiskaci pluhovského majetku a jeho převzetí pod královskou správu, došlo k prvním pokusům k oživení důlní činnosti v Slavkovském lese. Král Ferdinand I. dne 1.9.1547 povýšil města Horní Slavkov a Krásno mezi svobodná horní města. V Horním Slavkově byl současně zřízen Vrchní horní úřad s pravomocí řídit a kontrolovat činnost v důlních revírech Slavkovského lesa. Město Čistá bylo v roce 1551 povýšena na horní město. (10)

Král potvrdil všechny předchozí úlevy a výsady těžařům na dědičné Pluhově štole, jméno jí bylo ponecháno po jejím majiteli. Zavedení všech těchto opatření bylo zapotřebí, protože roční produkce cínu klesla pod hranici 30 tun. Klesal i příliv zahraničního kapitálu. Další problém byl v tom, že v saských krušnohorských revírech Ehrenfriedesdor a Eibenstock, vyrůstala slavkovským dolům konkurence s rostoucí produkcí cínu. (10)

Na konci 40. let 16. stolení postačovaly příjmy z dolů jen na úhradu 40 % nákladů. Zvrátit tento stav se pokusila Česká komora, jako nejvyšší královský správní a hospodářský orgán v Čechách, vyhlášením dne 1.1.1548 nového královského horního řádu pro důlní revíry Slavkovského lese a 1.1.1550 zavedla královský monopol. Veškerý cín z revírů ve Slavkovském lese a Krušnohoří musel být prodáván jen do královských výkupen (v Horním Slavkově, Jáchymově a v Krupce) za pevně stanovenou cenu. (11)

Opatření mělo jen krátkodobý účinek, zpočátku se produkce cínu zvýšila na 40 tun, ale záhy opět klesla k hranici 25 tun. Situace došla až tak daleko, že koncem 50. let 16. stolení nebyly těžařům na dědičných štolách Těžařské, Pluhově a Schnödově vyplaceny zisky. Občas se v tomto období ozývaly i pozitivní zprávy, jako například v roce 1548 objevení nového pně, který byl zprvu nazván Novým Hubem a posléze přejmenován na Schnödův peň, který měl nahradit Starý hub, kde náklady na některých hlubších dílech začaly převyšovat výnosy. Báňským oddělením České Komory byla v roce 1548 z bezpečnostních důvodů zamítnuta žádost těžařů, aby mohli na Hubu odtěžit pilíře v některých komorách, než začne Hub přinášet výnos. (11)

V 60. letech 16. století postihla drobné těžaře, bez dostatku finančních prostředků, drahotná vlna, která se šířila ze západní Evropy do Českých zemí. To vedlo v letech 1561–1563 k prudkému poklesu důlní činnosti a odlivu námezdně pracujícího hornictva, roční produkce cínu poklesla na 15 tun. Dne 6.6.1567 vypukl v Horním Slavkově požár, který zničil 200 obytných domů a celou řadu veřejných staveb, při katastrofě zahynulo 14 osob, tím výčet negativních událostí nekončí. V roce 1586 došlo k velkým závalům na Hubském pni i na pni Schnödově jihozápadně od Vysokého Kamene. . (11)

Pokles výroby cínu ve Slavkovském lese ovlivnil na přelomu 60. a 70. let 16. století sled následující události:

- občanská válka ve Francii z roku 1562 a vypuknutí osvobozenického boje v Nizozemí proti španělské nadvládě roku 1567,
- snížení odbytu cínu převážně orientovaného na Norimberk, Frankfurt n. Mohanem a Antverpy,
- doma byla nově zavedena spotřební daň tzv. třicátého denáru, která byla uložena roku 1572 na všechny produkty a výrobky.

Pokles odbytu cínu vedl i k poklesu jeho ceny, který do poloviny 70. let 16. století ztratil až 30% původní prodejní ceny. (11)

Odborná komise v roce 1572 došla k závěru, že cínové doly jsou v naprostém úpadku a pozvednutí báňských činností na původní úroveň v oblasti Horního Slavkova a Krásna je téměř nemožné. S tím se nechtěla smířit Česká komora, která navrhla řadu nových opatření. Na ražení Pluhovy štolý přislíbila pravidelný komorní příspěvek a na hloubení dvou nových těžebních jam, po závalu v roce 1568, dotaci. Byla poskytnuta finanční pomoc na pořízení čerpadla k odvodnění Schnödovy štolý. Město Horní Slavkov bylo osvobozeno od cla z dovozu potravin a náradí pro důlní práce. (10)

I přes veškerou podporu byla průměrná roční produkce cínu v 70. a 80. letech 275 tun, což bylo ve srovnání s těžbou na konci první poloviny 16. století jen 40 %. Proto byl v roce 1580 zrušen Vrchní horní úřad v Horním Slavkově a jeho pravomoc byla přenesena na jáchymovský Vrchní horní úřad. Zpráva z generální prohlídky všech důlních děl ve Slavkovském lese z roku 1581, odhalila následující stav; na Hubském pni bylo 15 dolových jam opuštěných z celkového počtu 36, na Schnödově pni nepracovalo 12 z 20 děl, na Vysokém Kameni fungovala jen jediná, na ložisku Klinge byla v provozu 4 díla z osmi, v nichž pracoval jeden až dva dělníci. Dále zpráva uváděla, že všechna díla a rýžoviště v Pramenech byla opuštěna, stejné to bylo i v Čisté, v okolí Kladské a Kynžvartu. (10)

I přes značný útlum důlní činnosti ve slavkovském a krásenském revíru pracovalo nárazově 91 úpraven rud a 32 cínových hutí. Celé české hutnictví zaznamenalo pokles hutnictví stříbra a cínu. V roce 1586 opět klesla produkce cínu ze slavkovského a krásenského revíru na 140 tun. Česká komora nařídila kontrolu všech důlních děl. Ve zprávě je konstatováno, že na Hubu se dosáhlo hloubky 82 – 85 láter (asi 165 m), pro vysoký stav důlní vody není téměř možné rudu dobývat. Ani obsah cínu v rudě nebyl nikterak uspokojivý, byl jen mezi 0,5 – 0,7 %. (11)

Po 48 letech nepřetržitých prací se dne 22.8.1587 Pluhova štola propojila s Hubským pněm a v roce 1591 se propojila i se Schnödovým pněm. Následně došlo k propojení na Jiřskou štolu a mohla tak být odváděna voda z vyšších pater. Po tomto spojení Pluhovy štolý s oběma pni, bylo možné obě těžní jámy prohloubit na úroveň této štolý a spustit důlní práce, to však mělo za následek vybudovat nový systém svodů důlních vod. Vzhledem k tomu, že Pluhova štola koncem 80. let 16. století dosáhla překopem v hloubce 96 láter (zhruba 187 m) nejhlubší Starou vodní jámu. Bylo třeba zahájit práce na tzv. Nové vodní jámě, a to mimo trasu Pluhovy štolý, s hloubením se začalo v roce 1590. Nová vodní jáma měla odvodnit i zatopená stará důlní díla. Přes veškeré obtíže se roční těžba pohybovala kolem 240 tun. (11)

9.2 Období 17. století

Bylo reálné riziko, že dojde k opuštění Hubu, protože v roce 1603 došlo k závalu na Nové vodní jámě, což nebyla jediná negativní událost. V roce 1620 došlo k velkému provalení starých komor.

I přes opatření ve formě založení šišin hlušinou pod závalem a starým dřevem, nezastavil se pokles prací v dolech. Dvacátá léta 17. století byla i nadále ve znamení poklesu roční produkce cínu na 75 – 60 tun, klesaly i počty pracujících horníků. Na Hubském pni pracovalo pouhých 55 horníků s 9 dozorci, na Schnödově pni se již nepracovalo. Ve 30. a 40. letech 17. století kolísala produkce cínu mezi 30 – 50 tunami za rok. (10)

Po Třicetileté válce se v roce 1640 Česká komora, na příkaz krále Ferdinanda III., již po několikáté pokusila o oživení cínového hornictví ve Slavkovském lese. Jedno z opatření bylo, že v roce 1643 byla zrušena povinnost kontribucí, válečných dávek a města Horní Slavkov a Krásno byla osvobozena od povinnosti ubytovávat vojenské posádky. Opatření šla až tak daleko, že v roce 1698 stát Hornímu Slavkovu, Krásnu i Čisté odpustil všechny dlužné dávky na desátku z těžby. Stát šel ještě dál a v roce 1703 zprostil města od daní na dobu 10 let s tím, že peníze, které měly být určené na daně, budou investovány do obnovy důlních prací. (10)

Na základě prohlídky důlních děl na Hubském pni z roku 1662 byly v roce 1669 zahájeny práce na další vodní jámě odvádějící důlní vodu. Produkce cínu v roce 1686 byla kolem 22 tun. Od 90. let 17. století se všechna opatření odrazila v nárůstu důlních prací, ale nebylo to bez problémů. (11)

Zpráva z roku 1701 dokládá, že na Hubském pni byla v provozu díla na 36 dolových mírách, kde pracovalo 80 horníků a 15 důlních dozorců. Práce pokračovaly i na ražbě Rudolfovy štoly (později přejmenovaná na štolu císaře Rudolfa), která byla otevřena v roce 1558, směrem k pohoří Pinsinger, která dosáhla délky 408 láter (přes 795 m) v roce 1706. Nová vodní jáma v roce 1714 dosáhla hloubky 15 láter (23,5 m) pod Sohlstrichem. Tato jáma byla zvána I. Ertiefste (dědičná hlubina) a druhá byla II. Erbtiefste, které v roce 1715 k dosažení dna zbývalo jen 10,5 láter (zhruba kolem 20 m). Obě tyto vodosběrné jámy měly úklonovou hloubku 189 m a 209 m, svisle to činilo 170 – 175 m a asi 190 – 195 m.

Horní úřad v roce 1715 ve svém protokolu uvádí, že Plouharova štola měla od ústí k Schnödovu pni 4,23 m; s bočními chodbami, překopy a prorážkami k několika důlním dílům a štolám v délce 1,6 km; měla tato hlavní revírní štola délku zhruba 5,94 km.. (11)

9.3 Období mezi 18. a 20. stoletím

Důlní činnost ve Slavkovském lese v 18. století oživilo využití wolframu ve vojenství a legování oceli. Těžební činnost v 18. století ve zdejších revírech je zcela v režii státu, a to především z důvodu společensko-ekonomických a politických. Zdejší doly byly opakovaně oživovány i z důvodů zbrojní výroby, bylo to v 70. letech 18. století, na začátku 19. století, v polovině 19. století, za 1. i 2. světové války, dělo se to až do roku 1991. Opět to přímo financoval a organizoval stát, bez ohledu na to, že těžba byla velice finančně ztrátová. (9)

Rudné doly Příbram se v letech 1945 – 1991 podílely na poslední etapě těžby v této oblasti. Jediné místo, kde se po 2. světové válce těžilo byl Schnödův peň. V roce 1955 byl otevřen na úrovni 3. patra z jámy Ďuriš (dříve Vilémova jáma) a posléze z jámy č. 9 bývalých uranových dolů na úrovni 3. a 4. patra byl otevřen v roce 1955 Huberův peň. Komise pro klasifikaci zásob v roce 1966 schválila nový výpočet zásob cínových a wolframových rud s kovatostí 0,269 % cínu a 0.066 % wolframu o objemu 9024000 tun na Huberově pni. Na základě těchto informací bylo rozhodnuto o výstavbě nového těžebního závodu, s plánovanou roční těžební a zpracovatelskou kapacitou 300 kt rud cíno-wolframových, této hodnoty nebylo nikdy dosaženo. (9)

Nezdar byl zapříčiněn chybným zavedením bezkolejové mechanizace s vysokou prašností, dále to byla existence tzv. závalových zásob a jejich následné odtěžení, složité geologické složení Huberova pně, malé plošné ložisko, vertikální uložení zásob a řada dalších objektivních příčin. Těžební závod s novou šachtou byl budován v letech 1971 až 1982 a dostal jméno „Stanum“. V rámci budování těžebního závodu byla zrekonstruována stará úpravna s roční kapacitou 100 kt a nová s kapacitou 200 kt. Nízká produkce byla z části kompenzována těžkou cínu v ložiscích Vysoký Kámen, těžbou náplavů, odtěžováním závalů a odtěžováním zbytkových zásob na Schnödově pni. (9)

V revíru bylo vytěženo více než 4.1 miliónu tun cíno-wolframových rud v letech 1945 do ledna 1991. Současně probíhal průzkum, který odhalil, že je zde více než 25 miliónů tun zásob cíno-wolframových rud. Schnödův peň je dnes opuštěn a rekultivace téměř zahladily stopy po těžbě. Na připomínku dávno zašlé slávy zdejších dolů byly některé objekty po těžbě vyhlášeny kulturními památkami. (9)

10 Vodní soustava Slavkovsko-krásenského revíru

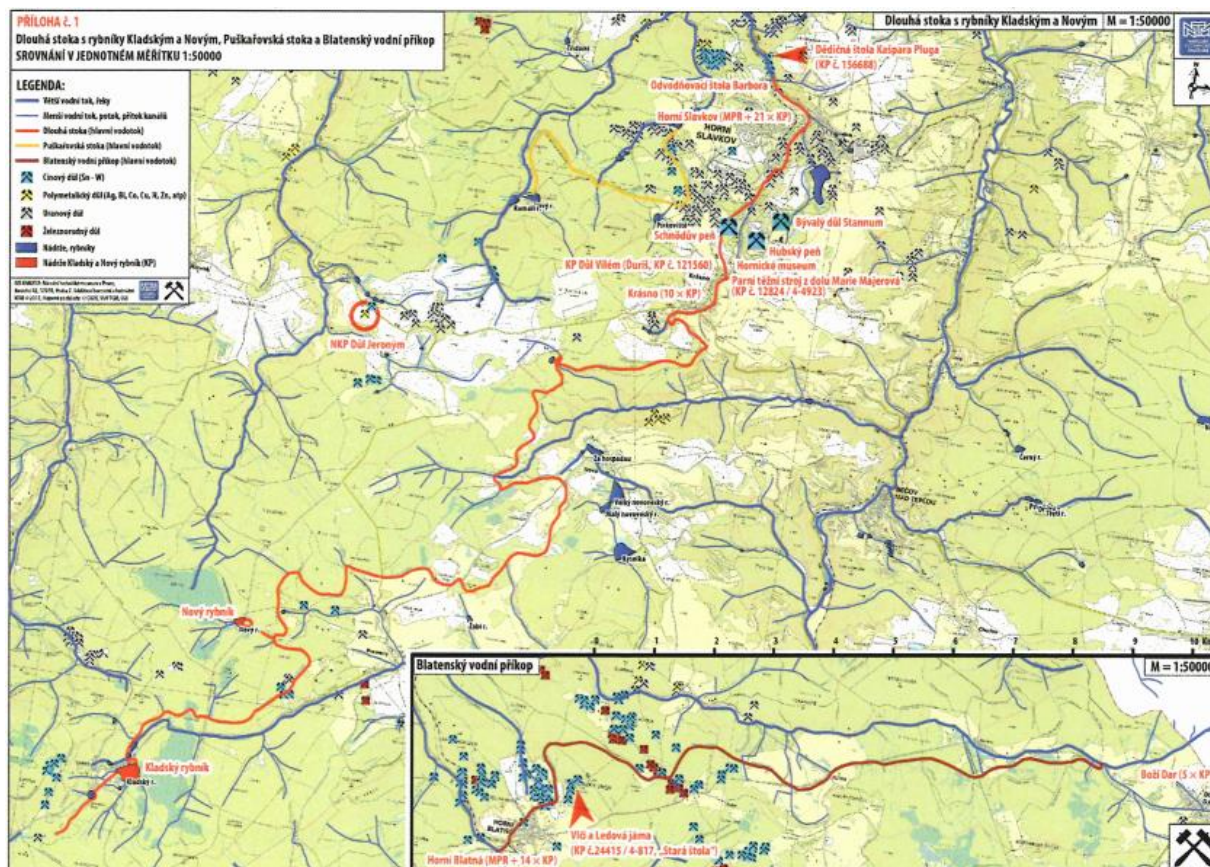
V 16. století došlo ve Slavkovském lese, který se nachází v západních Čechách v trojúhelníku měst Karlovy Vary, Mariánské Lázně a Kynšperk nad Ohří, k největšímu rozvoji evropsky významného cínového revíru. Který svým objemem těžby cínu ovlivňoval nejen jeho cenu, ale i obchod. (9)

Jak bylo již výše v textu uvedeno bylo třeba značného množství vody jak pro samotné dobývání, tak i k pohonu důlních zařízení ke zpracování rudy. Tento nárůst vody bylo třeba zajistit vybudováním důmyslného systému vodních přívaděčů, přepouštěcích i shromažďovacích rybníků a nádrží. (9)

Nedílnou součástí této soustavy byla Puškařova strouha, Dlouhá stoka, rybníky na Kladské, rybníky podél Dlouhé stoky, nakonec rybníky a spojky v Seifartsgrünu, nad Hubem a také rybníky na výšině Hahn mezi Krásným a Horním Slavkovem. Z celého důlního systému byly podzemní vody stahovány do odvodňovací Stoky, jejíž součástí byla dědičná Pluhova štola.

Než se v roce 1516 začal budovat tento systém, jehož impulzem bylo objevení nadmíru bohatého ložiska na Habské výšina v Habském pni. Byla měřiči Hansi Rossmeislovi svěřena komplexní rekonstrukce stávajících přívodů vody, aby splňovaly zvyšující se požadavky na spotřebu vody, a aby se po přívodu mohlo dopravovat i dříví, jehož spotřeba v dolech také stoupala. Celé toto snažení bylo završeno zprovozněním v roce 1535 Flossgraben, neboli Dlouhé Stoky. Dále se ve své práci budu zabývat předchůdcem Dlouhé stoky, a to Puškařovou strouhou, a následně se zaměřím na Dlouhou stoku. (9)

Obrázek níže ukazuje Dlouhou stoku a Blatenskou strouhu.



Obrázek 2 Srovnání Dlouhé stoky a Blatenské strouhy v jednotném měřítku, ukazuje rozsah a význam vodních děl ve Slavkovském lese (8) (Mapa je součástí příloh)

10.1 Puškařova strouha

Dostatečné množství vody pro pohon vodních kol důlních čerpadel, drtících stoup, rudných mlýnů a hutních měchů, bylo nezbytné pro těžbu ve Slavkovském lese. To měly ve 13. a 14. století zajistit vody ze dvou potoků: Slavkovský potok a do něho se vlévající Seifertsgrünský potok. Vzhledem k tomu, že báňská činnost se rozrůstala a voda z obou potoků byla rozváděna do četných náhonů, začala být kapacita obou potoků nedostatečná. To se hlavně projevovalo v létě v období sucha a v zimě, když voda zamrzala. Jako vhodné zdroje vody pro oba potoky byly vody z vzdálených rašelinišť a horských říček v okolí vrchu Kladské a z náhorních bažin mezi Kynžvartem a Prameny.

Koncem 14. století byl vybudován jeden z prvních umělých kanálů, který byl napájen vodou z bystřiny Rota, vedl po vrstevnicích kolem Pramenů východním směrem až ke Krásnu. Existenci tohoto prvního příkopu zmiňuje i nově ujednaná smlouva ze dne 10.5.1499 mezi slavkovskými těžaři a panem Pluhem z Rabenstejna o užívání dalšího nového vodního příkopu. V této smlouvě je zmíněno, že na starý vodní příkop z říčky Roty byl napojen – odbočen nový vodní příkop směrem nad Horní Slavkov, tedy 1 km jižním směrem od Krásna. Nový příkop tedy nad Prameny odbočil z říčky Roty, severním směrem obtékal hornickou osadu Prameny, dále pokračoval východním směrem k Nové Vsi a Krásnu, kde posiloval Slavkovský potok. Tak se vody z rašelinišť na Kynžvartsku dostaly přes Slavkovský potok k rudným mlýnům, k hutím, v budoucnu až k důlním čerpadlům v Krásně, Horním Slavkově i v Seifertsgrünu. (10)

Začátek 16. století byl ve znamení stále vyššího růstu báňských prací a s tím se stále zvyšovala poptávka po vyšších dodávkách vody. Horní úřad tedy v roce 1509 vydal nařízení o přísném šetření s vodou, ale ani toto opatření nebylo dostačující. Proto bylo třeba hledat další trvalý zdroj vody, který se našel v potoce s názvem Mebmet či Ebmet a který byl využit k napájení nového vodního příkopu. Nový příkop vedl až k bývalému statku Putzenhof (česky Puškařov). Nový příkop byl v minulosti znám pod různými názvy jako příkop Rovinský, příkop Ebmetický a dnes je znám pod názvem Puškařova strouha.

V horním toku byla Puškařova strouha posilována Mückenberským potokem, který je napájen v horním toku Mückenberským rybníkem, Novým rybníkem a v dolním toku pod Krásnem velkým rybníkem Ebmet, Horním Heinzovým a Dolním Heinzovým rybníkem. V první polovině 16. století nedaleko před vyústěním do Slavkovského potoka, byla Puškařova strouha, rozšířena v rybník srpovitého tvaru s názvem Sackgraben.

V budoucnu byla Puškařova strouha jako vydatný tok rozšířena v samostatný systém s celkovou délkou přes 6 km. Z mapových podkladů z roku 1811 lze odhadnout, že délka byla až kolem 4 000 freigerských láter (tj. asi á 1,97 m), tedy téměř 8 km. (10)

Objem vody v soustavě Puškařovy strouhy (9)

Název rybníka	objem vody v hl
Mückenberský rybník	489 635
Nový rybník	493 190
Rybník Ebmet	869 375
Horní Heinzův a Dolní Heinzův rybník	39 890
Rybník Sackgraben a malé rybníčky pod Ebmetem	29 430
CELKEM	1 921 520

Na přelomu 10. a 20. let 16. století odstartovalo nejrychlejší tempo nárůstu báňských prací objevení a těžba ložisek cínu na Hubském pni. Těžaři tentokrát potřebovali vodu nejen do zpracovatelských provozů, ale také jako pohonnou energii. Pro zvládnutí nárůstu potřeby vody podepsal roku 1523 Jan Pluh smlouvu s představiteli kláštera Teplá o využívání přepadových vod z rybníků a bažin na územích ve vlastnictví kláštera Teplá. (13) Z dostupných zdrojů je zřejmé, že příkop napájel Kynžvartský rybník (dnes zvaném Jezírko nebo Mýtský rybník) u Kladské, ležící na náhorní planince v n. v. 813,8 m a řadou malých rybníčků. Příkop přiváděl vodu ke Krásnu, Hornímu Slavkovu a Seifertsgrünu. Vzhledem k tomu, že se zavedl tzv. mokřý proces při drcení cínu, zvedla se spotřeba vody a nutnost najít nové zdroje vody. (10)

10.2 Dlouhá stoka

10.2.1 Historie výstavby

Z kraje roku 1531 byly zahájeny výkopové práce na novém příkopu s názvem Flossgraben, (v překladu příkop pro plavení dřeva), který v roce 1530 zaměřil slavkovský důlní zeměměřič Rossmesl. Dnes se příkop nazývá Dlouhá stoka (v textu také Stoka). Výstavba nového příkopu měla dvojí význam: jednak posílit přívod vody do slavkovského údolí a na druhé straně jeho využití pro dopravu dřeva z kynžvartských lesů, protože dřevo v okolí Horního Slavkova již bylo do značné míry vytěženo. Dřevo se používalo pro pažení v dolech, pro dobývání ohňovou metodou, pro tavbu a pražení cínu. Stavba nového příkopu trvala do konce roku 1536. (13)

Na tu dobu šlo o nevídané dílo, které k stavidlům na Dílcích měřilo 10 871 láter (asi 21,2 km), jeho celková délka byla 24 km. Této nevídané stavbě v českých zemích té doby se mohly rovnat jen Blatenský příkop z roku 1540 o celkové délce 20 km, který vedl od Černého potoka pod Božím Darem do cínového revíru Horní Blatná a tzv Nový příkop v Altenbergu, který byl budován v letech 1550 – 1553 a tvořil součást sítě kanálů o celkové délce 30 km. (10) (14)

Dlouhá Stoka, do značné míry probíhala stejným směrem jako starší příkop, odbočovala z říčky Roty a nabírala vodu z Kynžvartského rybníka (Jezírka). Pokračovala po vrstevnici až k Dílcům (Teilhäusel), zde se rozdvjovala: jedna větev k Seifertsgrünü a druhá pokračovala ke Krásnu. Druhá větev posilovala Slavkovský potok a vedla dále do 5 báňských rybníků: Ebmet, Heinzovy rybníky, Starý a Dlouhý rybník. (10) (14)

Ještě v dnešní době je možné v horním povodí najít pozůstatky tohoto impozantního vodního díla, z první poloviny 16. století. Bohužel v okolí Krásna a Horního Slavkova stoka buď zanikla, anebo byla přebudována. Z dochované horní části stoky je zřejmé, že byla stoka pro dopravu dřeva buď vyložena kameny nebo vyzděna.

Vzhledem k tomu, že Stoka začínala v okolí Kladské v n. v. okolo 800 m, Krásno je v n. v. 695 m a Horní Slavkov v n. v. 587 m, je výškový rozdíl na zhruba 24 km trasy přes 200 m. Převýšení se pohybovalo mezi 0,35 m - 0,83 m na 100 m, proto byla rychlost toku vody ve stoce poměrně rychlá. Toto impozantní dílo té doby, přetínalo řadu cest, a proto na ní bylo vybudováno, dle dochovaných údajů z roku 1601, 35 mostů a 13 stavidel na rozvod vody ke stavidlům. Toto vodní dílo bylo svým rozsahem a technickým zpracováním v polovině 16. století ojedinělou stavbou ve střední Evropě. (14)

10.2.2 Dopady výstavby na těžební činnost

Dlouhá stoka zásadně ovlivnila přirozený vodní režim ve slavkovském údolí, protože přivedla vodu do Krásna a Horního Slavkova nejen z říčky Roty a Kynžvartského rybníka, ale i z řady menších toků. Dlouhá Stoka přivedla ke Krásnu a Hornímu Slavkovu tolik vody, že se následně zvýšil i počet provozů na zpracování cínu, v roce 1552 jich již bylo 77 z původních 46 z roku 1539. I přes dostatek vody bylo třeba s vodou hospodařit, za tímto účelem byla v roce 1535 vydána přesná pravidla, jak s vodou nakládat, a jak se o ní budou těžaři v Krásně, Horním Slavkově a Seifrtsgrünü dělit, neboť se finančně podíleli na její výstavbě. Pozemková vrchnost Jan Pluh z Rabenštejna dne 23.5.1533 po dokončení horního úseku Dlouhé Stoky vydal první psaný řád pro užívání vodního příkopu. Dne 24.4.1535 byl tento řád nahrazen novým řádem, který přesně určoval podmínky rozvodu vody z Dlouhé Stoky stavidlem nad Krásnem na Dílce. (10)

Úkolem vodního správce bylo střídavě pouštět vodu v létě i v zimě buď do Krásna a Horního Slavkova nebo do Seifersgrünü. Rozpis byl následující: v pracovních dnech i ve svátcích od 17. hodin do 3. hodiny ráno byla veškerá voda pouštěna do Seifersgrünü k hutím, na rudní mlýny a vodní kola čerpadel. Ve 3 hodiny ráno došlo k zavření stavidla a voda až do 17. hodin tekla k provozům v Krásně a Horním Slavkově. O víkendech byla dělba o vodu následující: od 12. hodin v sobotu do 14. hodin v neděli tekla voda do Seifersgrünü. Po 14. hodině v neděli do 3. hodiny ráno v pondělí tekla veškerá voda do Krásna a Horního Slavkova. Z výše uvedeného rozpisu je zřejmé, že více vody teklo do Krásna a Horního Slavkova než do Seifersgrünü, bylo to proto, že tam bylo více důlních provozů. Rozpis nemusel být striktně dodržován, pokud byl vody přebytek, mohla se voda podle rozvrhu patřící Krásnu a Hornímu Slavkovu pustit do Seifersgrünü. Jediný, kdo mohl tento rozpis měnit, byl Jan Pluh, dělal to např. pokud si to vyžadovaly čerpací práce na Hubu. (10)

Na takto rozsáhlé dílo bylo třeba neustále dohlížet a udržovat ho, dělo se tak i v průběhu jeho výstavby. Pracovníci pověřeni kontrolou a údržbou skládali ke svým povinnostem úřední přísahu. O náklady na dohled a údržbu Dlouhé Stoky se podle procentního podílu využití stoky dělili tesaři a zpracovatelé. Platby na úhradu těchto nákladů nazývaly vodní (Wassergeld). (10)

Pro dokreslení, kolik mohly náklady na běžnou údržbu dělat uvádí následující tabulka.

Čtvrtletí	Příjem na vodní dávce	Vydání
Lucie 1545	3651 zl. 1 gr. 1 den.	903 zl. 45 gr. 1 den
Reminiscere 1546	Neuvedeno	Neuvedeno
Trinitatis 1546	3 541 zl. 28 gr.	2 815 zl. 43 gr.
Crucis 1546	3 278 zl. 46 gr. 3 den.	771 zl 29 gr. 3 den.
Lucie 1546	2 977 zl. 36 gr. 6 den.	1 668 zl. 3 gr. 5 den.

Vzhledem k tomu, že se Dlouhá Stoka udržovala po celé své délce, tj. od odbočení u říčky Roty až na dolní konec katastru města Horního Slavkova, náklady se s přibývajícími lety zvyšovaly. (10)

V období velkého sucha nebo silných mrazů mohl Jan Pluh uplatnit druhou svoji výsadu, dočasně uzavřít vypouštění vody z říčky Roty do Dlouhé stoky a pustit ji do původního koryta, aby mohl být vodou zásobován pluhovský mlýn u Bečova. Rod Pluhů se snažil ochránit vody Dlouhé Stoky tím, že báňský úřad v Krásně, nesměl bez jejich souhlasu povolit výstavbu nových hutních těl v okolí rybníků obce Háje, podél níž procházela seifersgrünská větev stoky. (13)

Dne 27.4.1550 byl vydán nový řád na využívání vody z Dlouhé stoky. I přes snahy Pluhů došlo v okolí rybníků u obce Háje k vybudování hutních provozů. Krásenští, slavkovští a seifertsfrünští uzavřeli dne 13.5.1551 doplňkovou dohodu s hájskými, že mohou brát vodu ze Stoky v létě denně od 3. hodiny do 17. hodin a v zimě bez omezení, protože provoz v zimě je značně omezen. Hajští se na druhou stranu zavázali, že přebytečnou vodu budou odvádět do rybníků nad Seilfertsgrünem. Samozřejmě se museli hajští podílet na nákladech na údržbě Dlouhé stoky a směli postavit na Dílcích domek pro svého pracovníka, který bude pouštět vodu.

V roce 1543 postihla slavkovskou oblast povodeň, která napáchala značné škody nejen na báňských provozech, ale i na samotné Dlouhé Stoce, které byly vyčísleny na 80 000 zlatých. Aby se Dlouhé Stoce v podobných živelných pohromách odlehčilo, byla v roce 1546 založena společnost, která začala hloubit nový vodní kanál s názvem Heinzův, který vedl po úbočí Vysokého kamene. (11)

Kanál odbočoval přímo z Dlouhé stoky ve městě Krásno a směřoval k nově vybudovanému Hornímu Heinzovu rybníku, dále do Dolního Heinzova rybníka. Rybník Ebmet byl propojen s Horním Heinzovým rybníkem, toto propojení mohlo přes Puškařovu strouhu přivádět vodu zpět ke stoupám mezi Krásnem a Horním Slavkovem. Toto popropojování rybníků mělo v době povodní zajistit, že se voda postupně zadrží v rybnících a nebude tak působit škody na důlních zařízeních a na Dlouhé Stoce.

Heinzův kanál byl využíván i pro dopravu dřeva a dřevěného uhlí do hutních provozů. V budoucnu byl vybudován ještě pomocný odvodní příkop se sérií 9 malých zádržných rybníčků. Příkop vycházel z rybníka zv. Sackgraben (nad rybníkem Ebmet) a ve vzdálenosti 300–400 metrů od severovýchodního okraje Hubské propadliny ústil dvěma výtoky do Dlouhé Stoky. Přesné období budování tohoto pomocného příkopu není známo. Celý Heinzův příkop zanikl, zachovaly se jen zbytky hrází Horního Heinzova rybníka a několika zádržných rybníčků. V druhé polovině 16. století se stále dobudovávaly další menší vodní příkopy, které měly vodní režim ve slavkovské oblasti vylepšovat. (10)

Přes veškeré snahy přivést k báňským provozům dostatečné množství vody, stále bylo vody nedostatek. Problémy se projevovaly i v zanášení Dlouhé Stoky a rybníků bahnem, což bylo způsobováno plavením dřeva z kynžvartských lesů. Těžařské společnosti se snažily získat vodu i z močálů na pravém břehu Roty, která byla hlavním zdrojem vody pro napájení Dlouhé Stoky. Proto byly v roce 1556 tajně prováděny výkopové práce na novém spojovacím kanálu mezi Dlouhou Stokou a nejnižší možnou částí trasy Roty. Toto počínání bylo odhaleno.

Konvent tepelského kláštera, sedláci a mlynáři z Pramenů a městečka Mnichova nesouhlasili s dalším svodem vody z říčky Roty. Na zásah české komory byly práce zastaveny i přes to, že k dokončení kanálu zbývalo jen 6-7 dní. V 60. letech 16. století byl tlak na spotřebu vody značný, a proto o vodu z Roty mezi sebou soupeřili zemědělci, mlynáři, hamrníci a důlní podnikatelé. (10)

Voda byla v této době ceněnou komoditou, její přívod do Krásna, Seifertsgrünu a do Horního Slavkova byl spojen se značnými náklady na udržování Dlouhé Stoky. Bylo třeba vydvěrovat nebo vyzdívat břehy Dlouhé Stoky, opravovat mosty, lávky atd. Vzhledem k tomu, že břehy Dlouhé Stoky byly po obou stranách vykáceny ve vzdálenosti 10 či 12 láter (přes 20 m), bylo třeba v zimním období dvakrát až třikrát Dlouhou Stoku vyčistit od sněhu. Znovu osazování břehů Dlouhé stoky novým dřevním porostem, byl dalším pravidelným nákladem při udržování Stoky. (10)

V dolech slavkovského údolí se v 60. letech 16. století osazovala rozměrná čerpadla s obrovskými vodními koly, to opět vyvolávalo tlak na vyšší dodávky vody a hledání nových zdrojů. V roce 1556 zakázaná spojka mezi říčkou Rotou a Dlouhou Stokou byla zřejmě vybudována. Vody však byl stále nedostatek, proto se důlní podnikatelé a báňské úřady rozhodly a v roce 1575 vyměřit trasu nového kanálu, který měl přivést vodu do Dlouhé Stoky z větší vzdálenosti. Nový kanál měl spojit dva potoky Červená a Bílá Libava, pramenící mezi vrchy Lesný (n. v. 983 m) a Vlk (871,3 m) nad obcí Horní Lazy, které tvořily prameny řeky Velké Libavy. Pod Kynžvartským rybníkem měl být nový kanál napojen na Dlouhou Stoku. (13)

Tento nový příkop měl zajistit dostatečné množství vody pro slavkovské provozy, a bude se po něm plavit dříví z bohatých lesů kolem vrchu Kladská v n. v.. Předpokládaná délka příkopu měla mít 5,25 km a celkové náklady byly kalkulovány ve výši 400 zlatých. Bohužel příkop vybudován nebyl, v 80. a 90. letech 16. století byly snahy projekt realizovat, ale bohužel k vybudování příkopu nedošlo. V zimě na přelomu roku 1580 a 1581 se nezpracovalo cca 1 000 tun cínové rudy, bylo způsobeno nedostatkem vody, která měla být použita jako pohonná síla. (10)

Vrchní báňský úřad v Horním Slavkově dne 4. října 1601, po dohodě se všemi těžaři, vydal nový řád pro užívání Dlouhé Stoky, který měl doplnit řády vydané v letech 1533 a 1535. Vzhledem k tomu, že krásenští a slavkovští těžaři neplnili povinnost danou předešlými řády, která spočívala v tom, že měli platit po jednom dozorcí, kteří se měli starat o Dlouhou Stoku. Proto byla tato povinnost v řádu z roku 1601 přenesena na slavkovského horního mistra, který spolupracoval s důlním dozorcem a směnmistrem, jako dozorčími orgány. Do řádu byl pod pokutou doplněn zákaz kácení stromů ve vzdálenosti 5 láter (asi 10 m) od obou břehů Dlouhé Stoky.

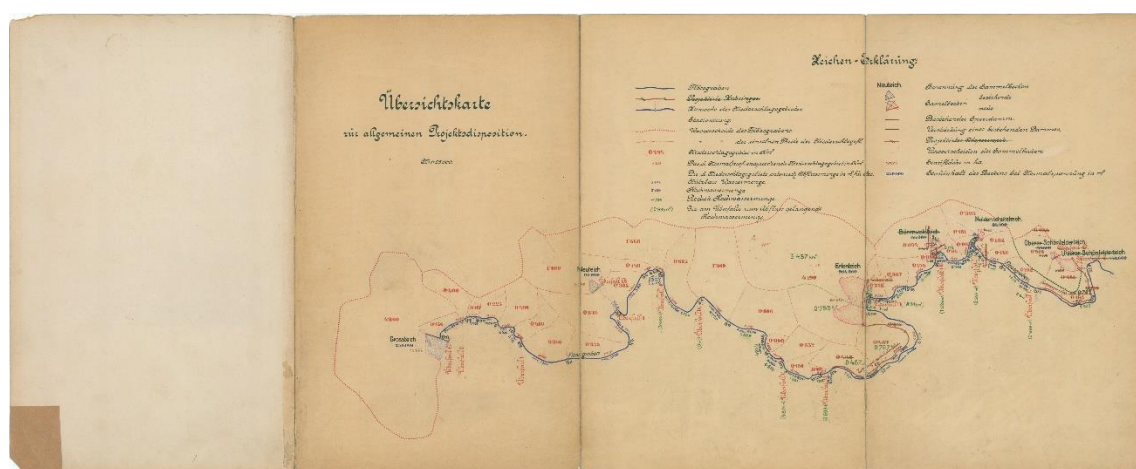
Aby se předešlo poškozování Dlouhé Stoky, nařídil báňský úřad, že se při plavení 100 sáhů dřeva musí podílet 10 dělníků, neplnění tohoto nařízení se trestalo pokutou. (10)

V řádu bylo nově ustanoveno, že se ode dne sv. Martina (11. listopadu) nesmělo na Dlouhé Stoce splavovat dříví, aby se předešlo jejímu zamrzání. Výjimka byla možná jen na základě zvláštního úředního povolení. (10)

10.2.3 Dlouhá stoka technická dokumentace

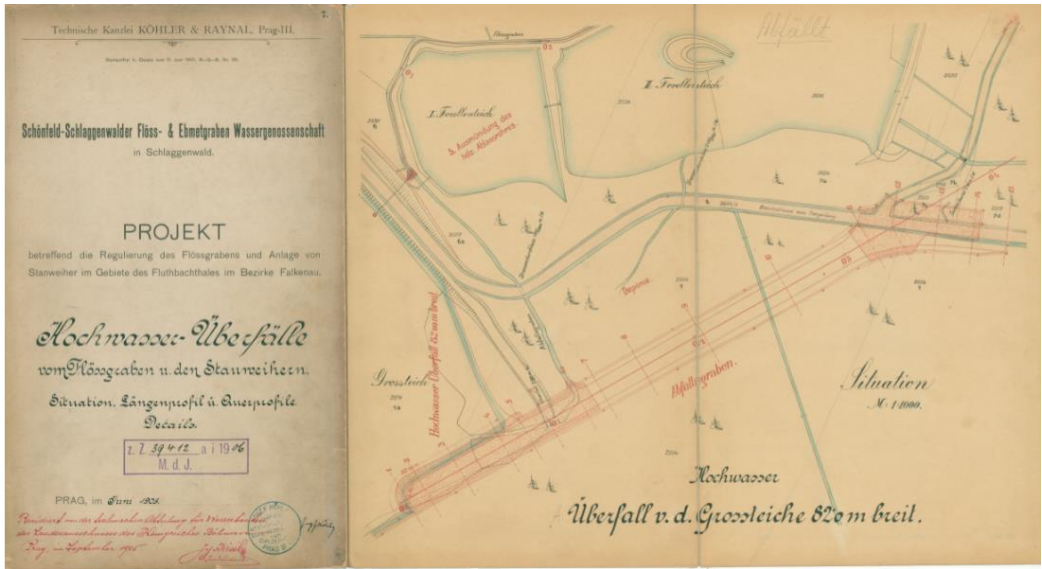
K údržbě Dlouhé stoky je třeba znát její technický stav, proto je velice důležitá technická dokumentace. V srpnu 2019 jsem navštívila státní podnik Povodí Ohře, provoz Cheb, které má ve své správě Dlouhou stoku ve Slavkovském lese po stránce vodohospodářské. Pan Ing. Jan Bezděk vedoucí provozního úseku Cheb a pan Karel Kočí z říčního provozu, byli tak laskaví a soustředili pro mě veškerou dostupnou technickou dokumentaci k Dlouhé stoce z jednotlivých pracovišť Povodí Ohře, ze které jsem mohla načerpat informace pro svou bakalářskou práci.

Jednalo se o historickou a technickou dokumentaci z různých časových období viz obrázek níže:

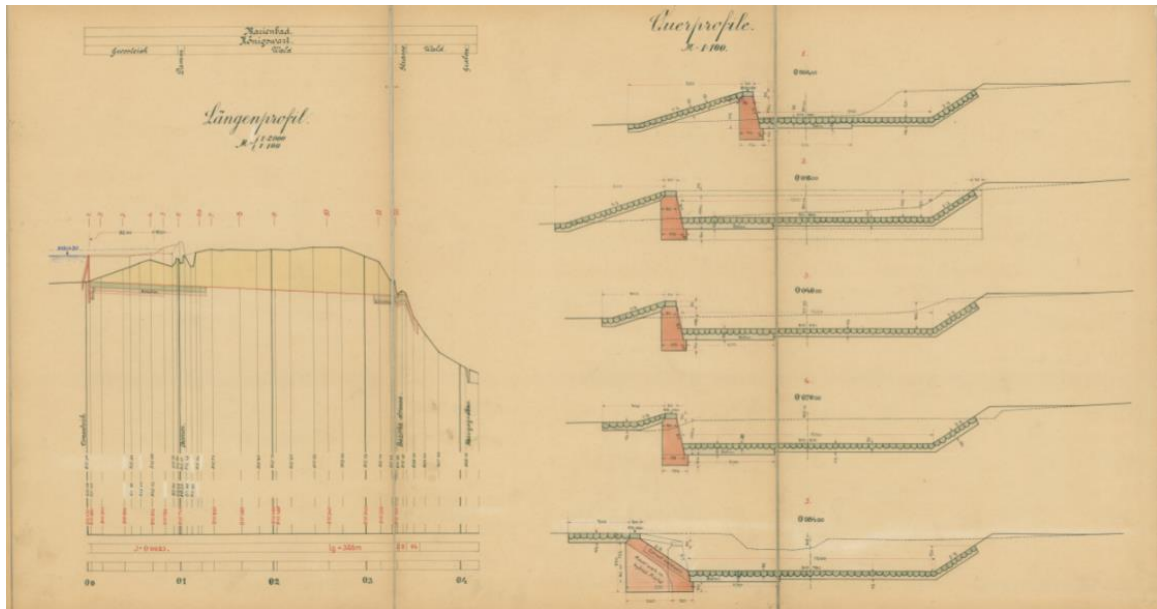


Obrázek 3 Ukázka map dlouhé stoky z historických pramenů (15)

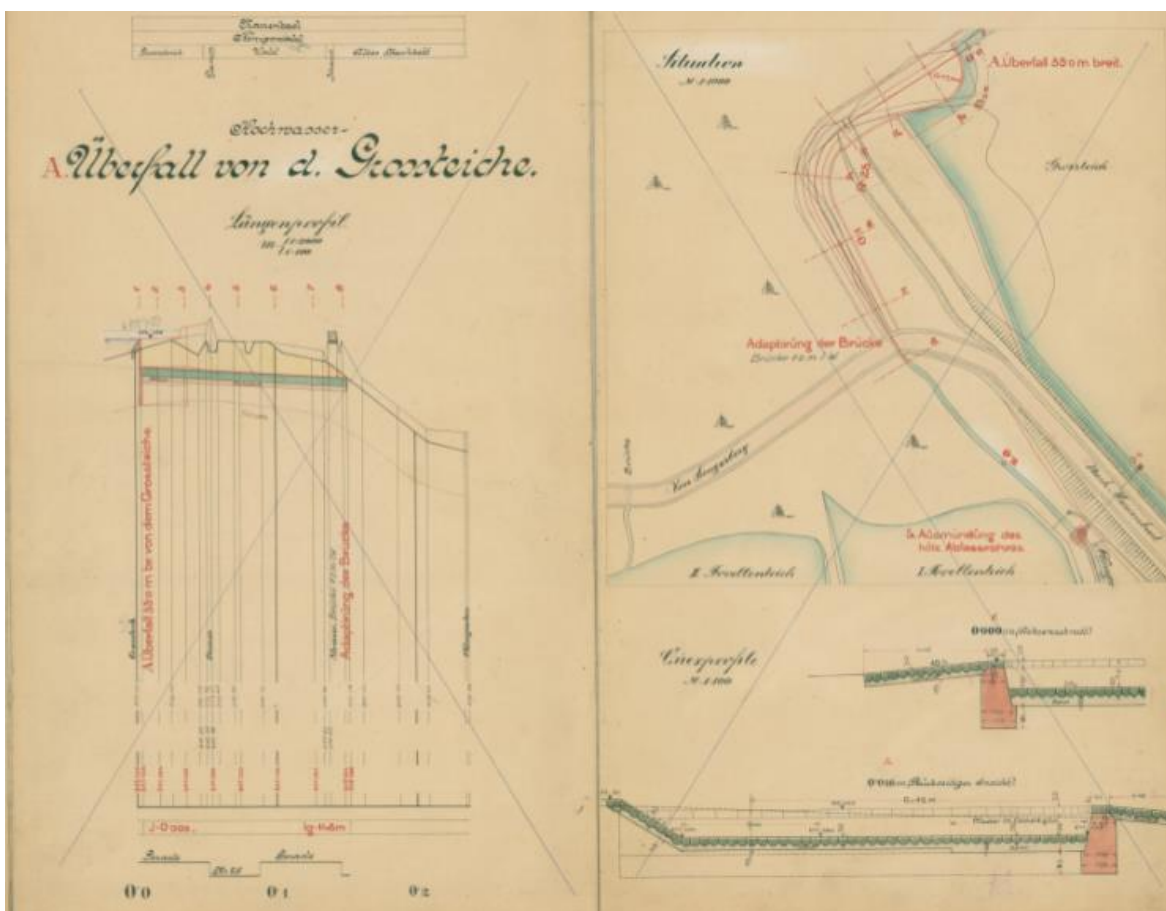
Součástí technické dokumentace mimo jiné jsou historické výkresy různých technických úprav koryta Dlouhé Stoky, jejíž ukázka je na obrázcích níže.



Obrázek 4 Historické výkresy Dlouhé stoky – část 1/3 (15)



Obrázek 5 Historické výkresy Dlouhé stoky – část 2/3 (15)



Obrázek 6 Historické výkresy Dlouhé stoky – část 3/3 (15)

Další příklady historických dokumentů a technických řešení úprav koryta Dlouhé Stoky jsou v přílohách bakalářské práce.

10.2.4 Znovu objevování a rekonstrukce

Tak jak se lidé v průběhu století vraceli k důlní činnosti, vraceli se k Dlouhé stoce, kterou upravovali, rekonstruovali a prodlžovali. Se stoupajícím tlakem na spotřebu vody při dobývání cínu, hutních a zpracovatelských provozech, hledali nové zdroje vody, kterými by naplnily koryto Dlouhé stoky. Zakládali nové vodní nádrže, stávajícím rybníkům zvedali hráze a tím zvyšovali jejich kapacitu.

Z kusých historických pramenů se můžeme domnívat, že první větší rekonstrukce Dlouhé Stoky proběhla v letech 1601 – 1608, přesné údaje známy nejsou. Rok 1908 byl rokem dalších oprav. V letech 1945 – 1954 vodní dílo chátralo a ztrácelo na významu, protože se o něj nikdo nestaral, jeho účetní hodnota byla vyčíslena na 90 haléřů. (16)

Dokladem toho, že Dlouhá stoka a s ní související rybníky mají stále vodohospodářský význam, svědčí i Manipulační řád pro Kladský rybník a Dlouhou stoku ze září 1990, který upravuje hospodaření s vodou na území obcí Kladská, Prameny, Nová Ves, Krásno. Po roce 1989 proběhly dvě úsekové revitalizace Dlouhé stoky. První je zachycena v technické zprávě Revitalizace Dlouhé stoky ř. km 19,480 – 21,850, 1. etapa z dubna 2001. Druhá revitalizace je zachycena v dokumentaci z prosince 2009 s názvem VT Dlouhá stoka ř.km 0,00 – 16,71, tyto informace byly čerpány z podkladů získaných na schůzce Povodí Ohře, závod Cheb.

V prosinci 2018 jsem se byla osobně podívat na zrekonstruovaný úsek Dlouhé stoky asi 2 – 2,5 km nad městem Krásno, kde jsem pořídila několik fotografií, které přikládám.



Obrázek 7 Dlouhá stoka (17)



Obrázek 8 Dlouhá stoka (17)



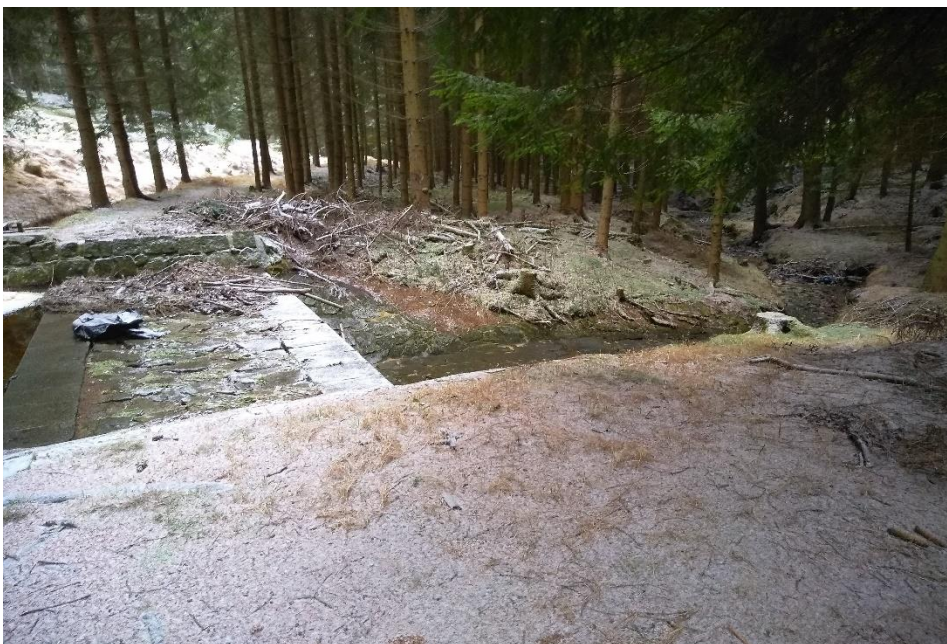
Obrázek 9 Dlouhá stoka (17)



Obrázek 10 Dlouhá stoka (17)



Obrázek 11 Dlouhá stoka (17)



Obrázek 12 Dlouhá stoka (17)



Obrázek 13 Dlouhá stoka (17)

11 Vliv Dlouhé stoky na životní prostředí Slavkovského lesa

Osobně se domnívám, že nejzásadnější vliv Dlouhé stoky na životní prostředí byl v době její výstavby v letech 1530 – 1536. Bylo to způsobeno samotnými stavebními pracemi, kácením stromů, budováním přivaděčů a samotného kanálu Dlouhé stoky. Po ukončení stavebních prací se začaly projevovat i pozitivní účinky.

Jako pozitivní vliv vidím v tom, že došlo k zadržení vody v krajině budováním nových vodních ploch, jako jsou nové přivaděče, zadržovací a nové rybníky (rybník Ebmet z roku 1514, Nový rybník z roku 1564, koncem 16. století Komáří rybník). Vznikala tak nová vodní prostředí, která byla záhy osídlována živočichy a rostlinami, tím byla zásadně ovlivněna biodiverzita Slavkovského lesa. Uvádím příklady ohrožených a vzácných druhů živočichů žijících na území Slavkovského lesa např. motýli: perleťovec severní - pro život potřebuje rostlinu klikvu bahenní rostoucí v rašeliništích a vrchovištích, žluťásek borůvkový - je závislý na vlochyni bahenní rostoucí ve vrchovištích, hnědásek chrastavcový - žije na lučním čertkusu, motýly jsou zachyceni na obrázcích č. 8 - 10. (9)



Obrázek 14 Perleťovec severní (9)



Obrázek 15 Žluťásek borůvkový (9)



Obrázek 16 Hnědásek chrastavcový (9)

Dále to jsou živočichové žijící přímo ve vodním prostředí: čolek obecný, čolek horský, čolek krátkonohý, ropucha obecná. Dále zde žijí chránění plazi zmije obecná, užovka obojková, užovka hladká, slepýš křehký a ještěrka živorodá. Obrázek níže.



Obrázek 17 Čolek horský (18)

V lesích zde žijí datlík tříprstý, jeřáb popelavý, orel mořský a orel křiklavý, tetřívěk obecný, jehož populace zde klesá v důsledku zarůstání krajiny lesem, jejich obrázky uvádím pod čísly 11,12,13.

Zástupci zvláště chráněných druhů flóry jsou: masožravé – rosnatka okrouhloolistá, tučnice obecná, obě rostoucí v rašeliníštích, korállice trojklanná, vzácný druh orchideje, žijící v mykotrofní symbióze, arnika horská a mnoho dalších rostlin. Zástupci těchto rostlin jsou na obrázcích č. 15 a16.



Obrázek 18 Orel křiklavý (19)



Obrázek 19 Orel mořský (20)



Obrázek 20 Tetřívěk obecný (21)

Nejen vznikající nová vodní prostředí, ale i hornická činnost přispěla k biodiverzitě Slavkovského lesa. Štoly poskytují úkryt a vhodné prostředí pro hibernující netopýry např. netopýr vodní, netopýr ušatý, netopýr velkouchý, netopýr velký (národně i evropsky chráněný druh). Jejich zástupci jsou na obrázku č. 14. (9)



Obrázek 21 Netopýr vodní a Netopýr ušatý (9)

Zdejší lokalita byla natolik zajímavá a bohatá na faunu a flóru, že byl v roce 1974 Slavkovský les vyhlášen dle § 25 zákona č. 114/1922 Sb., o ochraně přírody a krajiny, chráněnou krajinou oblastí na ochranu krajiny, jejího vzhledu a jejích typických znaků, aby byly zachovány a neporušeny přírodní léčivé zdroje a samotný ráz krajiny s vodními toky a plochami, vegetačním pokryvem a volně žijícími živočichy. (9)

Celková rozloha CHKO Slavkovský les činí 606 km². CHKO Slavkovský les obsahuje 33 maloplošných zvláště chráněných území: 2 národní přírodní rezervace (NPR), 3 národní přírodní památky (NPP), 11 přírodních rezervací (PR), 17 přírodních památek (PP). (22) V samém centru CHKO Slavkovský les je NPR Kladské rašeliny, které naplňují Nový a Kladský rybník, Puškařovu stoku a Dlouhou stoku. Zadržením vody v krajině se zlepšila hydrologická situace ve Slavkovském lese, ve kterém je pojmenováno přibližně 70 přírodních vývěrů pramenů nebo výronů plynů oxidu uhličitého a vodních par (mofet). Celkový počet pramenů a výronů plynů je v CHKO mnohem větší. (9)



Obrázek 22 Tučnice obecná (23)



Obrázek 23 Prha horská (24)

Mezi pozitiva můžeme započítat i zachování ojedinělého historického a kulturního dědictví, neboť Dlouhá stoka byla v roce 2014 vládní vyhláškou prohlášena Národní kulturní památkou. (9)

Jak jsem již výše uvedla i samotná hornická činnost měla nejen pozitivní, ale i negativní vliv na zdejší životní prostředí. Negativa spatřuji především v tom, že zde byla značná prašnost, a že se ve Slavkovském lese se velkým kácely stromy pro doly. Dřevo bylo třeba na výdřevu v dolech, dobývání cínu metodou sázení ohně s výlomem za pomoci želízek a mlátek a v neposlední řadě při zpracování cínu v hutních provozech. Toto mělo za následek, že okolní lesy byly téměř vykácené. (9)

Úbytek lesů způsobil, že v době přívalových dešťů voda z území rychle otekla, a přitom ničila i Dlouhou stoku. Celkový úbytek lesů měl vliv na zhoršení klimatu a změnila se celková hydrologická situace ve Slavkovském lese. (9)

Další pozitivum spatřuji i v tom, že se Dlouhá stoka nachází v CHKO Slavkovský les, který je protkaný turistickými stezkami lákajícími turisty k výletům a návštěvám zdejších přírodních, historických a technických skvostů.

12 Diskuse

Osobně jsem navštívila úsek Dlouhé stoky asi 2 – 2,5 km nad městem Krásno, který prošel v roce 2014 rekonstrukcí, jednalo se o úsek nejvíce poškozený, i přesto že se v minulosti opravoval. Již během cesty do města Krásno bylo možno po levé straně cesty, určitých úsecích vidět, strouhu Dlouhé stoky. Navštívila jsem místo, kde je na Dlouhé stoce vybudováno odlehčovací zařízení. Jedná se o opevněný úsek s akumulacním objektem, ze kterého je přes přelivovou hranu odváděna voda v době zvýšených průtoku do vyschlého koryta potoka. Po průtoku odlehčovacím zařízením pokračuje Dlouhá stoka po vrstevnici k městu Krásno. Koryto je v těchto místech poměrně úzké asi 50 cm a hluboké 30 cm, břehy jsou zatravněné, koryto je po stranách vyloženo plochými kameny a dno je písčité bez překážek v podobě kamenů. Celkově na mě tento úsek působil velice funkčním a harmonickým dojmem. Podle mého osobního názoru se jedná o velice zdařilou rekonstrukci úseku Dlouhé stoky.

Navštívila jsem osobně i lokalitu, kde v minulosti byl Hubský peň. Dnes je to v důsledku zhroucení důlních šachet proláklina asi 70 metrů široká a hluboká. Důkazem toho, že zde probíhala důlní činnost, jsou vystupující zbytky důlních výdřev na stěnách prolákliny. Hubský peň se nachází mezi městy Horní Slavkov a Krásno, na levé straně od cesty ve směru na Krásno. Vzhledem k tomu, že se jedná o poddolované území, je pohyb na dně prolákliny značně riskantní a především zakázaný. Přesto toto místo s 80 druhy minerálů láká amatérské geology. Vzhledem k tomu, že se zde nachází haldy, které obsahují měď a lithium, je možné, že se sem někdy v budoucnu těžba vrátí.

Domnívám se, že objevení a především těžba stříbra a později i cínu značným způsobem předurčily vývoj zdejší krajiny na celá staletí dopředu. Bez důlní činnosti by zde nevzniklo nejimpozantnější vodní dílo 16. století na našem území, ale i ve střední Evropě nejen svým rozsahem, ale i způsobem provedení Dlouhá stoka.

13 Závěr

Bakalářská práce popisuje, jak se rozvíjelo hornictví v oblasti Slavkovského lesa od 13. do 20. století. Jaký dopad mělo objevení velkých ložisek stříbra, a především pak cínu, na rozvoj měst Čistá, Krásno, Horní Slavkov, a jak se to odrazilo na rázu krajiny. Jak narůstající tlak na spotřebu vody v dolech a hutních provozech vedl k hledání nových zdrojů vody a tím budování nových vodních rezervoárů a přivaděčů vody do těchto provozů. Dále práce popisuje vznik a budování vodního díla Dlouhá stoka. Jde o umělý vodní kanál, který je významnou technickou památkou. V roce 2014 byla Dlouhá stoka vyhlášena vládní vyhláškou Národní kulturní památkou. Do seznamu byla zapsána pod názvem Dlouhá stoka s rybníky Kladským a Novým. V neposlední řadě práce shrnuje vliv Dlouhé stoky na životní prostředí ve Slavkovském lese.

14 Reference

1. **Sklenička P.** *Základy krajinného plánování*. Praha : Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.
2. **Vopravil J. a kolektiv.** *Půda a její hodnocení v ČR*. Praha : Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., 2011.
3. —. *Půda a její hodnocení v ČR*. Praha : Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2010.
4. **Blažek V.** *Voda v České republice*. Praha : Consult Praha, 2006. ISBN 80-903482-1-1.
5. **Vašků Z.** Zlo zvané meliorace. *Vermír 90*. 2011, Sv. 440, 2011/7.
6. **Havel P.** <https://www.nase-voda.cz/meliorace-%E2%80%93-tikajici-bomba-v-zemedelskych-pozemcich/>. *Naše voda*. [Online] 4. 12 2011. [Citace: 17. 02 2020.]
7. **Maroušek J.** *Zavlažování*. Brno : ERA group spol. s r.o., 2008.
8. **Just, T.** Chraňme přírodní potoky-pomáhají nás chránit před povodněmi a před suchem. *Veřejná správa*. 2007, č.19, stránky s. 26-29.
9. **Beran P., Titl F.** *Význam historických hornických kanálů pro vodní hospodářství - sborník přednášek*. Horní Slavkov : Město Horní Slavkov, 2017. ISBN 987-80-906965-0-1.
10. **Majer J.** *Těžba cínu ve Slavkovském lese*. Praha : Národní technické muzeum, 1970.
11. **Beran P., Jangl L., Majer J., Suček P.** *1000 Let hornictví cínu ve slavkovském lese*. Sokolov : Okresní muzeum Sokolov, 1996.
12. **Halla P.** *Co je Huberův peň? Útvar u Horního Slavkova vypadá jako místo po dopadu meteoritu*. [Rádio vašeho kraje] Horní Slavkov : -, 2019.
13. **Jaša L.** *Prameny*. Sokolov : AZUS Březová, s.r.o., 2016. ISBN 978-80-906095-18.
14. **Sternberg, Kašpar.** *Umrise einer Geschichte der Böhmischen Berwerke*. Praha : -, 1836.
15. **Raynal a Koehler.** Technische Kanzlei. *Projekt betreffend die regulierung des Flössgraben*. Praha : -, 1905.
16. **Przeczek P.** Skvost za korunu Dalouhá stoka a Blatensk příkop. *MF dnes*. 2018, 176, str. 14.
17. **Marchevková, J.** Dlouhá stoka. Krásno : Marchevková J., 2018.
18. **Šoltésová J.** Čolek horský - *Triturus alpestris*. *Příroda.cz*. [Online] 2006. [Citace: 1. 3 2020.] <https://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=737>.
19. **Kadava L.** Orel křiklavý hnízdí na severní Moravě. *avifauna.cz*. [Online] 2018. [Citace: 1. 3 2020.] <https://avifauna.cz/orel-kriklavvy-hnizdi-na-severni-morave/>.
20. **Neudert J.** Orel mořský. *trebonsko.ochranaprirody.cz*. [Online] 2019. [Citace: 1. 3 2020.] <http://trebonsko.ochranaprirody.cz/pro-navstevniky/aktuality/orel-morsky/>.
21. **Prosický O.** Ohrožený tetřívěk obecný. *Krnap.cz*. [Online] 2017. [Citace: 1. 3 2020.] <https://www.krnap.cz/ohrozeny-tetrivek-obecny/>.
22. *zákon č. 114/1992 o ochraně přírody a krajiny*.
23. **Patzelt Z.** Tučnice obecná. *iTras.cz*. [Online] [Citace: 1. 3 2020.] <http://itras.cz/pastviste-u-finu/galerie/10998/>.
24. **Mejzrová J.** Prha arnika. *jizerky.cz*. [Online] [Citace: 1. 3 2020.] <http://www.jizerky.cz/dr-cs/24455-prha-arnika.html>.

15 Seznam obrázků

Obrázek 1 Hubský peň (12)	23
Obrázek 2 Srovnání Dlouhé stoky a Blatenské strouhy v jednotném měřítku, ukazuje rozsah a význam vodních děl ve Slavkovském lese (8) (Mapa je součástí příloh).....	30
Obrázek 3 Ukázka map dlouhé stoky z historických pramenů (15)	37
Obrázek 4 Historické výkresy Dlouhé stoky – část 1/3 (15)	38
Obrázek 5 Historické výkresy Dlouhé stoky – část 2/3 (15)	38
Obrázek 6 Historické výkresy Dlouhé stoky – část 3/3 (15)	39
Obrázek 7 Dlouhá stoka (17)	40
Obrázek 8 Dlouhá stoka (17)	40
Obrázek 9 Dlouhá stoka (17)	41
Obrázek 10 Dlouhá stoka (17)	41
Obrázek 11 Dlouhá stoka (17)	42
Obrázek 12 Dlouhá stoka (17)	42
Obrázek 13 Dlouhá stoka (17)	43
Obrázek 14 Perleťovec severní (9)	44
Obrázek 15 Žlutásek borůvkový (9).....	44
Obrázek 16 Hnědásek chrastavcový (9).....	44
Obrázek 17 Čolek horský (18).....	45
Obrázek 18 Orel křiklavý (19).....	45
Obrázek 19 Orel mořský (20)	46
Obrázek 20 Tetřívka obecná (21)	46
Obrázek 21 Netopýr vodní a Netopýr ušatý (9).....	46
Obrázek 22 Tučnice obecná (23)	47
Obrázek 23 Prha horská (24)	47

16 Seznam příloh

- Příloha 1 – Přehledová mapa Stoky
- Příloha 2 – Typy inženýrských staveb
- Příloha 3 – Typy inženýrských staveb
- Příloha 4 – Typy inženýrských staveb
- Příloha 5 - Srovnání Dlouhé stoky a Blatenské strouhy v jednotném měřítku –