

# HISTORIE TĚŽBY NA ÚZEMÍ LIBERECKÉHO KRAJE

## Uhlí

Okolo poloviny 19. stol. se místy bitumenní slínovce pro vyšší obsah draslíku a fosforu vypalovaly v milířích (4 až 6 týdnů) a po rozdrčení užívaly jako hnojivo (Pošepný 1859). „Břidlice“ z několika míst od Košťálova se zhruba v polovině 19. století těžily pro libereckou plynárnu (Jokély 1862 a) a po roce 1858 se ve směsi s uhlím zkoušely k výrobě svítiplynu v Liebigových továrnách v Železném Brodě a Liberci (Bayer 1860; Knotek et al. 1992).

Kvůli obsahu mědi bylo v černých vápnitých jílovcích rudnického obzoru kutáno v 19. století jižně od Škodějova. V údolí Hrádeckého potoka a v průzkumné šachtě byly zastíženy černé slínovce a jílovce v celkem pěti polohách (Havlena 1958a; Pivec 1959a).

Možnosti využití hořlavých slínovců rudnického obzoru byly naposledy zkoumány v 80. letech 20. století. Vrtným průzkumem byl mezi Košťálovem, Libštátem a Kundraticemi-Doly vymezen trojboký blok ložiska Košťálov (č.N5206701) s 8,5 mil. tun nebilančních zásob bitumenní „břidlice“ a dnes již zrušená prognóza Podkrkonošská pánev Z 9061700 (Hošek et al. 1988). Praktická využitelnost však byla značně problematická. Výnosy dehtových a plynových složek, resp. energie získané pyrolýzou nebo fluidním spalováním hornin jsou totiž malé. Zato v obou případech zbývá asi 85 % popelovin, jejichž využití by mohlo být jen omezené (Hošek et al. 1988). Bitumenní černé jílovce ve štěpanicko-čikváseckém obzoru mají malý rozsah a tvoří jen tenké, hluboko uložené vrstvy, takže o jejich praktickém významu nelze uvažovat (Tásler a Prouza 1985).

V okolí Košťálova a Kundratic se těžily hořlavé vápnité jílovce již ve druhé polovině 19. století, ale evidentně jen v nevelkém rozsahu. Pozůstatky těžby jsou opuštěný stěnový lom za bývalým Kovářovým mlýnem na levém břehu Olešky 400 m z. od kostela (d. b. CP225), zavalená štolka na pravém břehu Olešky (28) s. od kostela a štolka v levém břehu potoka v Kundraticích-Dolech (53).

Bez bližšího určení je v literatuře z 19. století uváděna lokalita Libštát; jedná se ale asi o záměnu za tehdy méně významnou sousední Košťálovskou Olešnici (jak se nazýval dnešní Košťálov, jehož železniční stanice nesla jméno Libštát). Pozůstatky po kutací šachtice na hořlavé černé jílovce rudnického obzoru, považované v 19. století za uhlí, se nacházejí 1 km V. od Semil, těsně pod osadou Na Hlínách (Havlena 1957a,b, 1958a). Jedná se o nenápadnou malou haldu překrytou hlínou, která leží na rozhraní zahrady a listnatého lesa (Malec 2004).

## Sklářské a slévárenské písky

Také v širším okolí Turnova se na mnoha místech dobývaly křemenné písky vzniklé zvětráním svrchnokřídových pískovců. Používaly se především pro místní potřebu jako stavební písek, nicméně jejich část by byla použitelná i pro slévárství. Do konce 60. let 20. století se těžily slévárenské písky (resp. pískovce) u Frýdštejna, za 1. republiky pak i v Radimovicích u Sychrova. Zajímavostí bylo dnes již opuštěné malé ložisko Poniklá, kde reziduální slévárenské písky vznikly zvětráním prokřemenělého vápnitého dolomitu.

Až do roku 1992 se na území kraje dobývalo kdysi významné ložisko **fluorit-barytové suroviny** Harrachov. Jedná se o hydrotermální žilné ložisko, jehož známý rozsah je 1200 m směrné délky a 400 m do hloubky pod povrchem. Užitkovou surovinu představují fluorit, baryt a galenit, tvořící žíly o průměrné mocnosti kolem 1,5 m (max. až 10 m). Ložisko bylo otevřeno štolou a z ní slepou jámou do hloubky 350 m a v současné době je zatopeno. S jeho opětovným využitím se neuvažuje nejen vzhledem k neekonomičnosti, ale i vzhledem k

lokalizaci na území Krkonošského národního parku, navíc ještě intenzivně využívaného pro sportovní a turistické účely.

Menší hydrotermální žilné ložisko fluoritu Křižany u Liberce (směrná délka 100-300 m, hloubka 150 m) bylo hlubinně dobýváno až do roku 1982, kdy byla těžba ukončena pro nízký obsah fluoritu.

V současné době jsou zbytkové nebilanční zásoby na ložiskách Harrachov a Křižany již odepsané a nejsou vedeny v Bilanci zásob výhradních ložisek ČR.

Bývalé ložisko **Harrachov** se nachází na východním okraji města Harrachova. Tvořeno je několika baryto-fluoritovými a křemen-fluoritovými žilami s galenitem, jež jsou vyvinuty v jižním okraji krkonošsko-jizerského plutonu při jeho kontaktu s krkonošsko-jizerským krystalinikem. Bývalé ložisko, nyní zdroj je vázán na harrachovský zlom směru SZ–JV, tvořící zčásti tektonický styk mezi krkonošsko-jizerským plutonem a krystalinikem pláště (Fengl et al., 1995). Z technologického hlediska byla dobývaná rudnina rozdělena do tří typů, z nichž každý vyžadoval samostatné zpracování. Fluoritový typ s průměrným obsahem fluoritu kolem 41 % a barytu kolem 9 %, kde obsah BA nepřevyšoval 12–15 %, poměr FT : BA byl 4 : 1 a vedlejší užitkovou složkou byl galenit, se flotačně zpracovával v úpravně Soběduhy. Jako hlavní produkt byl získáván fluoritový koncentrát s obsahem 96–98 % CaF<sub>2</sub> a jako vedlejší byl získáván galenitový koncentrát s průměrným obsahem 70–75 % Pb a 250 g Ag/t. Barytový typ s obsahem BA okolo 65 % a FT kolem 10 %, poměrem BA : FT zhruba 4 : 1 a zanedbatelným obsahem galenitu se těžil pouze periodicky, byl ručně tříděn bez úpravy přímo v Harrachově, drcen a expedován jako barytová drť, která byla používána ve stavebnictví a jako zatěžkávadlo. Třetí, fluorit-barytový typ s obsahem BA nad 20 % (průměrně 35 %), FT průměrně 28 % a poměrem FT : BA zhruba 1 : 1, nebyl vhodný pro flotační úpravu a upravoval se gravitačně v úpravně Soběduhy. Zde byl získáván fluoritový koncentrát, galenitový koncentrát a baryt pro technické účely (nevyhovující pro chemickou výrobu). Ložisko bylo otevřeno a dáno do těžby v roce 1957. Hlubinná těžba štolami, které spojovala hlavní jáma, probíhala až do roku 1992. Zbytkové zdroje na ložisku (nyní zdroji) jsou ve výši 847 kt fluorit-baryt-galenitové suroviny s 9 až 42 % (160 kt) fluoritu, 7 až 66 % (300 kt) barytu a 0,6 až 2,1 % (8,3 kt) Pb (Ocman 2001; SurIS 2016). Ačkoliv ložisko leží v ochranném pásmu a částečně i ve III. zóně Krkonošského národního parku (KRNAP), jeho těžba neměla na ochranu přírody ani na turistický ruch významný negativní vliv. Přesto je znovuotevření ložiska málo pravděpodobné nejen z důvodů ochrany přírody a sportovně-turistického využívání okolní krajiny, ale i z důvodů malých zásob a jen průměrné kvality suroviny. Ložisko je v současnosti v mokré konzervaci, část původních důlních děl je zlikvidovaná a bývalá hlavní přístupová štola slouží jako prohlídková trasa, která je součástí hornického muzea.

Dosud netěžený zdroj (včetně prognózního) fluoritové suroviny Krásná Lípa, nacházející se na západním a severozápadním okraji stejnojmenné obce, je příliš malý (celkově jen něco málo přes 80 kt FT) a chudý (průměrné obsahy fluoritu kolem 25 %, tj. 23 kt FT) na to, aby o něm bylo možno uvažovat jako o perspektivním zdroji. Navíc je situován v těsné blízkosti CHKO Lužické hory. Mineralizace je tvořena žilnou strukturou s křemen-fluorit-barytovou výplní, uloženou v lužickém středně zrnitém granodioritu (Havelka, 1979).

Bývalé ložisko fluorit-barytové suroviny **Křižany (č. U 5014300)** leží na východním okraji stejnojmenné obce, na tektonickém styku lužické faciální oblasti české křídové pánve a krystalinika při lužickém zlomu. Tvořeno bylo pěti žilami proměnlivých mocností (Reichmann 1968; Rousek – Tylová 1956). Na ložisku byl DP zrušen v roce 1996 a hlubinně bylo těženo ve dvou etapách v letech 1956 až 1960 a 1970 až 1982. Veškeré bilanční zásoby byly vytěženy, zbytkové nebilanční, tvořené chudší rudou s obsahy FT pod 20 %, byly odepsány a důl byl zcela zlikvidován. Na magmatogenním žilném (pneumatoliticko –

hydrotermálním) ložisku byly identifikovány minerály  $\text{CaF}_2$  +  $\text{BaSO}_4$  + uraninit + minerály 5prvkové formace. Analyticky byl z rudního vzorku potvrzen i rammelsbergit, arsenid niklu a kobaltu, s obsahy Ni, Co a As nad 1 %, obsahy Ag, Bi stanoveny pod 1%.

Surovina z obou ložisek byla upravována na koncentrát v Sobědruhách u Teplic (zde se stále zpracovává veškerý dovážený fluorit, ale i baryt a další suroviny). Výskyty fluoritu a barytu jsou známy i na další místech kraje, např. u Kryštofova Údolí, Hrádku nad Nisou, Bílého Kostela nad Nisou, Vrchlabí atd. Od 2. čtvrtiny roku 1994 se již na území ČR netěží žádné ložisko fluoritu a barytu.

I když ložisko leží dostatečně blízko od úpravárenského závodu Fluorit - Teplice s.r.o., z hlediska upravitelnosti suroviny ložisko Křížany **má špatně upravitelnou rubaninu** z důvodu proměnlivých obsahů  $\text{CaF}_2$  a hojné přítomnosti barytu, kalcitu, ankeritu a sideritu, které fluorit metasomaticky zatlačují. Ložisková tělesa u Křížan jsou **pro těžební práce velmi komplikovaná** (nepravidelné uložení žilníku a rozložení užitečné složky, silné tektonické narušení revíru, rychle se měnící se úložní poměry ložiska apod.).

V minulosti byly na několika místech kraje získávány **drahé kameny (polodrahokamy)**. Asi nejznámější jsou různé odrůdy křemene, především chalcedony, acháty, jaspisy, křišťály, ametysty a další z okolí Turnova a Semil. Velmi zajímavé jsou zde také známé výskyty drahokamových odrůd olivínu v neogénních čedičích. Další výskyty polodrahokamů jsou známé z okolí Proseče pod Ještědem (jaspisy), granátů v náplavech potoků v okolí Rovenska pod Troskami. Proslavené je naleziště zejména safírů, ale i rubínů v náplavech těžkých minerálů při ústí Safírového potoka do Jizerky u obce Jizerka. Permské vulkanity a jejich zvětralinový plášť jsou známé mineralizací hydrotermálního a autometamorfního stadia, kterou reprezentují různé odrůdy křemene. Nálezy achátů, chalcedonů a jaspisu jsou známé z polí u skal nad Věžickým rybníkem, u Železnice, u Doubravice u Hrubé Skály, z náplavů Libuňky, z okolí Dráčova, Ktové a Holenic. Vulkanity terciéru na Malé hoře u Střelče jsou známé výskyty olivínu. V Libuňce byly u Ktové nalezeny pyropy velké okolo 2,5 mm, spolu s krystaly křemene, zrní ilmenitu, pleonastu úlomky chalcedonu, achátu a jaspisu.

Oblast Jizerky v chráněném území rašeliniště Jizerky, známé také jako Malá Jizerská louka, je historickou známou lokalitou nálezů safírů, pravděpodobně nejvýznamnější v Evropě. Hlavní nálezů jsou vázány na okolí vyústění Safírového potoka do toku Jizerky.

Prvními historicky doloženými zdejšími hledači safírů a dalších drahokamů byli Vlaši. Nejstarší dochovanou zprávou je Vratislavská vlašská kniha z první poloviny 15. stol. (hledači Antonio Medici z Florencie a Johannus z Benátek) ([www.waldstein.cz](http://www.waldstein.cz)). Za Rudolfa II. se okolí Safírového potoka stalo nejvyhledávanější lokalitou na severu Čech. Za Abrechta z Valdštejna byly upraveny podmínky sběru a v Benátkách byla ověřována kvalita zdejších safírů. Ačkoliv zdejší safíry měly evropský věhlas, nedochovaly se doložitelné šperky ani kameny šperkařské kvality. Devítikarátový kámen v surovém stavu je uložen v Národním muzeu. Největší koncentrace drahých kamenů je uváděna (Malíková, 1996) při soutoku Safírového potoka a Jizerky, dále pak asi 180 až 200 m od ústí potůčku, kde se tok prudce stáčí k východu a obnažuje jihovýchodní břeh. Zde je také nejvíce stop po rýžování drahých kamenů. Hlavní aluviální rozsyp je až 2 m mocný a je překryt 0,5 až 3 m velkými nánosy rašeliny. Staré díla a jámy po hledačích kamenů jsou již aplanované. Malá Jizerská louka je už několik desítek let přírodní rezervací, sběr minerálů je zde zakázán. Safíry se zde vyskytují v několika barvách, velikosti dosahují současné nálezů do 5 mm (Hyršl, 2003). Většinou jsou temně modré a průsvitné, vzácně zelené, žluté a oranžovohnědé. Vzácností jsou safíry vícebarevné. Společně se safíry se zde vyskytují i jiné odrůdy korundu, černý korund, červený rubín, čirý až světle zelený leukosafir. Rubín a leukosafir je zde daleko vzácnější než safír. Společně s nimi se v náplavech vyskytují další minerály. Až 40 % těžkých minerálů zastupuje iserín (ilmenit s vysokým obsahem trojmocného železa) columbit a ferrocolumbit. Tyto

minerály jsou od sebe jen velmi těžko opticky rozeznatelné. Velmi vzácný je výskyt dalších minerálů, hlavně odrůdy a variety spinelu. Spinel se tu vyskytuje v kubických silně omletých krystalech až 1 cm velkých, a to v červené, černé, zelené a modré barvě. Modré a zelené spinely jsou velmi vzácné. Černý pleonast je odrůda spinelu. Je opakní a častější než chlorospinel a gahnospinel. Vzácný je hnědý picotit. Dalším minerálem je zirkon. Vzácně se zde vyskytuje až v 5 mm velkých valouncích. Nacházejí se zde variety barvy žluté (jargon), oranžovohnědé (hyacint), modré a zelené (starlit). Mezi další drahokamy patří chryzoberyl a topaz – tyto minerály jsou si na této lokalitě dosti podobné, oba mají světle žlutou barvu, odrůdy berylu – heliodor a akvamarín, dále turmalín – elbait (indigolit – modrý, verdelit – zelený, skoryl – černý), vzácně apatit, anatas, almandin a spessartin, epidot, monazit, xenotim, rutil, goethit, hematit, bismut, bismutin, bismutit, fergussonit, diopsid, kaersutit, kasiterit, magnetit, scheelit, titanit, niobit, wolframit, a také odrůdy křemene – křišťál, ametyst, chalcedon, citrín, záhněda, avanturín a modrý křemen. Velmi vzácný je tu i potvrzený výskyt zlata. Původ zdejších minerálů není dosud znám a také není spolehlivě vyřešen. Rost (1956) spojoval vzácné těžké minerály s okolním granitem, Kopecký (1960) původ těžkých minerálů dával do souvislosti s vulkanickými brekciemi. Malíková (1996) dospěla studiem mikrochemismu a inkluzí korundů (safírů) z Malé Jizerské louky k původu minerálů v souvislosti s vazbou na alkalické bazalty, podobně jako thajské či australské safíry.

Kratochvíl (1957) uvádí z Jizerky další polodrahokamy a ozdobné kameny, jakými jsou velké krystaly křišťálu z křemenné žíly u bývalé pily, olivín z úpatí Bukovce a až 18 cm velké krystaly záhnědy z okolí osady Jizerka.

Drahé a dekorační kameny byly registrovány (Tuček 1976) a částečně ověřovány (Žežulka et al., 1989) na několika lokalitách.

Úlomky blíže nespecifikovaných drahých kamenů z bazaltandezitových příkrovů byly nalezeny v rozsypech Olešky u Bořkova. V osadě „Po Mošnou“ byly nalezeny červené a šedé chalcedony spolu s achátem a světlým ametystem. Z rokle na sz. okraji Rybnice byly popsány drobné acháty, karneoly a červeně tečkované chalcedony Ametysty, záhnědy a šedé acháty jsou známy z vrchu Těhník u Bystré kóta 556,7 m Mezi Kundraticemi a Mříčnou byly v eluviu nalezeny jaspisy. Ověřování výskytů chalcedonů aj. odrůd křemene v melafyru a jeho sutích s. od obce (směrem ke Strážníku kóta 610,3 m) nepřineslo praktický efekt (Knotek et al. 1992).

Světověznámou lokalitou je vrch Strážník kóta 610,3 m mezi Peřimovem a Kundraticemi s nalezištěm hvězdového křemene - hvězdovce. Je doprovázen dalšími druhy křemene – „bradavičnickem“ a polyedrickým křemenem, které však už nejsou tak atraktivní. Polohy křemene tvořily část výplně, hydrotermální žíly, která prostupuje intruzivním, subvulkanickým, výrazně ofitickým melafyrem na vrchu Strážníku jz. od obce Peřimov. Hornina je nově označována jako andezitoid, resp. latiandezit až andezit (Schováňková, 1989). Nález učinil počátkem 50. let 19. století E. Porth (Vysocký, 1859; Jokély, 1862 a). Lokalita se nachází na ploše cca 30 × 40 m v lese asi 300 m jv. od vrcholu a byla sběrateli mnohokrát překopána. Přesto, anebo právě proto, není geologická situace výskytu podrobněji známa. Průzkumem v l. 1959–1960 bylo zjištěno, že mocnost horniny je až 48 m, avšak žádná žíla hvězdovce nebyla nalezena. Pro pěknou strukturu se ale uvažovalo o využití melafyru jako dekoračního kamene. Od r. 1963 je však lokalita chráněna jako chráněné naleziště, od roku 1994 jako národní přírodní památka (Kouřimský et al. 1999; Řídkošil 2006a, b).

Navzdory vyhlášení chráněného naleziště byla v roce 1968 provedena těžba hvězdovce podnikem Artia pro komerční účely. V současnosti jsou v zájmu ochrany těžební jámy zahrnuty mezi přírodní památky.

Dalším velice dekorativním, mineralogicky ceněným minerálem je pektolit, nacházející se ve všech melafyrových lomech v Želechovském údolí v nepravidelných, až 10 cm mocných, strmých žílách (Gotthard, 1933). Jeho ukázky patří mezi nejhezčí na světě (Bernard, 1981). Pektolit je trojklonný silikát sodíku a vápníku, tvoří obvykle bílé, šedé až narůžovělé tence jehlicovité až jemně vláknité krystaly. Ty jsou obvykle uspořádané do paprscitých až vějířovitých agregátů. Nejvýznamnější lom s výskytem pektolitu na východní straně Želechovského potoka je v současnosti zavážen skládkou komunálního odpadu.

Zajímavé jsou polodrahokamové variety křemene, tedy leštitelné acháty, chalcedony, jaspisy a jeho krystalované barevné odrůdy, jako je křišťál, ametyst a záhněda, v dutinách permokarbonských vulkanitů. Ty se dodnes dají nalézt na polích, v zářezech, odkryvech apod. ve formě pecek a geod i decimetrových velikostí u Rváčova, Morcínova, Doubravice, Bradlecké Lhoty, Kumburského Újezdu, Levínské Olešnice, Brda atd. Zajímavostí je žíla ametystu v rozvětralém eluviu melafyru, odkrytá v 70. letech minulého století, na poli „U trianglu“ jz. od Rváčova. Obsahovala velké, deskovité, oboustranné drúzy světle fialových klenců o velikosti do 5 cm. Mezi nejkrásnější a nejvýznamnější představitele achátů patří bezesporu červenobílé sardonyxy a mechové jaspacháty, nacházené v lomu Doubravice na ložisku Cidlina – Doubravice a jeho okolí. Velice známé jsou i prokřemenělé kmeny araukárií a psaronií, vyskytující se v okolí Staré Paky.

### **Kámen pro hrubou ušlechtilou výrobu**

V minulosti bylo v regionu otevřeno a provozováno mnoho dalších lomů na žulové horniny, především na Liberecku, ale i v okolí Jablonce, Tanvaldu, Harrachova a jinde. Surovina, ověřená z vrtů a výlomu bloků, má vyhovující mechanické vlastnosti, snadno se opracovává, řeže a brousí.

V minulosti se na mnoha místech používaly v hrubé kamenické výrobě a jako stavební kámen i terciérní sloupkovitě odlučné čediče především na Českolipsku (např. ložisko Prysk), permské pískovce v celé oblasti podkrkonošské pánve, křídové pískovce na Českolipsku a Turnovsku, permské ryolity v jižním okolí Semil a další horniny.

Dalším evidovaným ložiskem kamene pro hrubou kamenickou výrobu je ložisko N 5009300 Hejnice–Ferdinandov, nacházející se 1 km z. od centra Hejnice v sedle mezi vrcholky dvou návrší. Bloky ložiska jsou vymezeny v tělese středně zrnitého porfyrického granitu. Těžba zde probíhala 2 lomy, jedním na vrcholu, druhým na jižním svahu. Těžilo se do konce 2. světové války. Z těžného granitu se vyráběly obrubníky, schody, patníky, dlažební kostky i drobné sochařské výrobky (Sedlář 1971). Technologické zkoušky v roce 1971 prokázaly na zdejší poměry výjimečnou kompaktnost a odlučnost ve větších blocích a použitelnost jak pro hrubou kamenickou práci, tak i pro ušlechtlejší výrobky.

Ostatní lokality představují doklady o relativně hojně těžbě kamene v malém objemu, jak v oblasti krystalinických hornin – např. s. od Hejnice a Lázní Libverda. Ostatní zaznamenané lomy zastihují liberecký nebo jizerský granit či jejich žilný doprovod a nebyl na ně veden průzkum s výpočtem zásob. Lokální využití granitů pro hrubou kamenickou výrobu a běžné užití drobných výchozů a volných bloků dokládá okolí horské silnice v údolí obou Štolpichů. Zde byly na místě zpracovávány lokální zdroje jizerského granitu v podobě kvádrů, obrubníků či sloupů.

## Historie dobývání ve vazbě na poddolovaná území v Libereckém kraji

Poddolovaná území představují další rizikový geofaktor podmiňující stabilitu území. Na rozdíl od sesuvů jsou výhradně produktem lidské činnosti – podpovrchové těžby nerostných surovin.

Česká geologická služba je pověřena vedením Registru poddolovaných území a důlních děl v ČR, ve smyslu [§ 35](#) odst. 3 zákona č. [č. 44/1988 Sb.](#), o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů. V současné době databáze obsahuje údaje o 5 578 územích. Slouží mimo jiné jako podklad pro zpracování map poddolovaných území pro potřeby územního plánování. Plochy v registru je třeba chápat jako území ohrožená poddolováním, protože do ploch jsou zahrnuta ochranná pásma důlních děl a v případě starých revírů ohraničují území i s rozsáhlejšími izolovanými důlními pracemi.

Na území Libereckého kraje je evidencí podchyceno 189 plošně poddolovaných území. Jejich seznam je uveden v samostatné příloze D16. Mimo tyto plochy je registrováno 124 bodových poddolovaných území po celém území kraje. Jsou jimi především staré dobývky na železné rudy, ale i díla na sklářské a brusné pisky, uhlí, měděné rudy a cínové rudy.

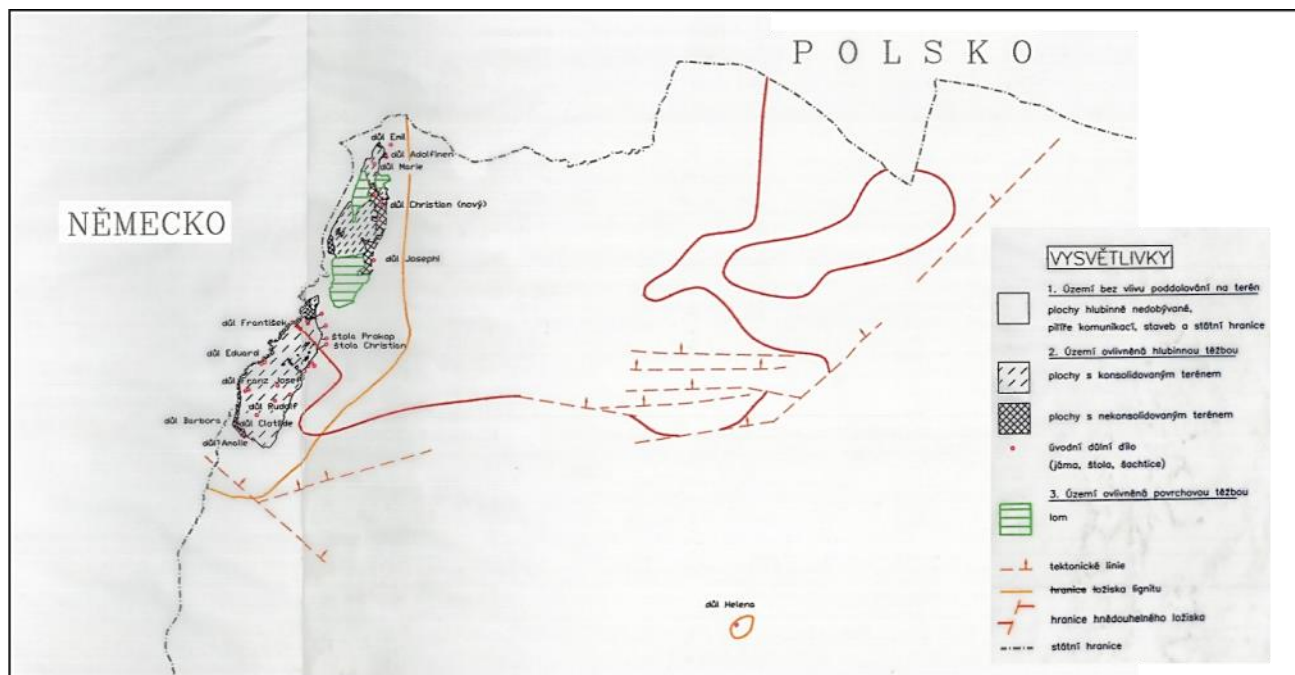
Nejrozsáhlejší poddolované plochy jsou po těžbě radioaktivních surovin podpovrchovou těžbou na lokalitách Hamr na Jezeře a Křižany. Severně od Křižan a v Harrachově jsou i rozsáhlejší dobývky po těžbě těžbě fluoritu. Dalšími rozsáhlejšími plochami jsou pozemní prostory po těžbě lignitu v hrádecké pánvi. Zde poddolovaná území zasahují do širšího území Višňové a severní části Hrádku nad Nisou. Stopy zanechala i těžba měděných rud na Semilsku a Jilemnicku a těžba a průzkum polymetalických rud v Rokytnici nad Jizerou. Významné plochy, konturující řadu samostatných děl, jsou situovány i do oblasti nejstarších rudních revírů na Liberecku – Panenské hůrky, Andělské Hory a Kryštofova údolí s těžbou olovených a stříbrných rud. Historicky významným revírem těžby cínových rud je okolí Rapické hory u Nového Města pod Smrkem.

Dále již od 16. do poloviny 19. století se u Nového Města pod Smrkem těžilo ložisko kasiteritové cínové (Sn) rudy. Průzkum na ložisku pak ve větší míře pokračoval za 2. světové války a od poloviny 50. let až do poloviny 70. let. Vzhledem k neekonomičnosti i střetům zájmů (leží v CHKO Jizerské hory a v OP Lázní Libverda) bylo ložisko v roce 1997 odepsáno a vyloučeno ze státní bilance zásob. Historie dolování cínu ve Frýdlantském výběžku se začala psát v sedmdesátých letech 16. století. Tehdy byly na slezské straně Jizerských hor, v okolí dnešního polského Gierczynu, objeveny a od roku 1572 těženy cínové rudy. Hornická činnost se brzo přenesla i na území frýdlantského panství, tehdy v držení rodu Redernů. První jméno dolu se objevuje na účtu ze 17. září 1580, je jím St. Erasmus (Sv. Erasmus). Na jiném účtu vydaném o měsíc později je uveden důl Himmlische Heer (Nebeské vojsko). Ložisko se zpřístupňovalo i štolami, které měly mít předepsaný rozměr ca 2,4 × 1,2 m. Štolová práva byla navíc vázána hloubkou založení štoly od povrchového dolového pole. Největší rozkvět dolování cínu nastal po roce 1580 a trval do začátku třicetileté války. V novoměstském důlním revíru bylo údajně 60 dolů. Většina z nich ale činnost vůbec nezahájila, nebo byl jejich provoz rychle ukončen – nerovnoměrná kovnatost ložiska způsobila, že náklady na provoz dolů a platby za tavení převyšovaly výnos z prodeje cínu. Mezi nejznámější novoměstské doly od východu na západ (od Rapické hory k Svinskému vrchu), můžeme uvést Beránek boží (Lamm Gottes) (byl v činnosti v letech 1582–1642 a měl náleznou jámu, horní důlní míru a dědičnou štolu), dále Bohatá útěcha (Reicher Trost) - nachází jižně od Beránka božího (měl náleznou jámu, horní a dolní míru a samozřejmě dědičnou štolu), dále důl Rappelt (Rappold, Rappolts Zeche) z roku 1585 a nachází se na svahu k Hraničnímu potoku – zaujímá náleznou jámu, horní i dolní míru a dědičnou štolu, těžba v dole je zmiňována ještě v letech 1697, 1700 a 1770), důl Sv. Kateřina (St. Katharina) z roku 1611, důl Svatý Petr a

Pavel (St. Petri und Pauli) byl otevřen v roce 1583, důl Blažená bohatá útěcha (Selig Reicher Trost) byl v činnosti v letech 1585–1616, důl Sv. Erasmus (St. Erasmus) byl otevřen v roce 1580 a důl Nebeské vojsko (Himmlische Heer) byl otevřený v roce 1580. Na Svinském vrchu jsou známy tři cínové doly - Aller Engel (Všech andělů) z let 1582–1611, St. Lorenz (Sv. Vavřinec) z let 1585–88 a důl Asser jako nejstarší zdejší důl z roku 1576.

Exploatace uhelného ložiska v okolí Hrádku nad Nisou začala v roce 1789 – viz obr. č. 1, 2 a 3. Důlními mapami je však doložena až od roku 1813. Kromě dokumentovaných důlních děl zde probíhala i selská těžba na výchozech v meandrech řeky Nisy. Počátek systematické těžby spadá do období kolem roku 1820, kdy bylo započato s ražbou štol Christian, Prokop a dolu František. Ve druhé polovině 19. století byl nejvýznamnějším dolem důl Marie a v provozu byly též doly František, Leopold, Eduard a Kristián. Na dolech František a Josef se naposledy těžilo ještě v letech 1939–1946. Exploatace uhlí na dole Kristián, přerušená v letech 1915 až 1935, trvala pak až do počátku 50. let minulého století. Od roku 1951 byly jeho zbytkové bilanční zásoby dotěžovány povrchoým lomem Kristýna s roční těžbou okolo 65 tis. t. V letech 1960–1972 se v tomto lomu vytěžilo 816 290 t uhlí. Nejvyšší produkce bylo dosaženo v roce 1965, kdy se vytěžilo 71 802 t. Uhlí bylo exploatováno bagrem a odváženo nákladními auty. Lze předpokládat, že v hrádecké části ŽP bylo celkem vydobyto několik milionů t uhlí. Důvodem k uzavření lomu bylo vytěžení bilančních zásob dosažitelných z povrchu. Uhlí bylo dodáváno do průmyslových závodů v Hrádku nad Nisou, zbývající část těžby byla spalována v elektrárně Hodonín. Uzavřením lomu Kristýna v roce 1972 skončila více než 150 let trvající historie uhelného hornictví na Hrádecku.

V současné době je v žitavské pánvi otevřen pouze jediný povrchový důl Turów u obce Bobatyma v Polsku, ve kterém se těží 75–80 m mocná hlavní sloj. Podstatně kvalitnější je její spodní část, zatímco svrchní oddíl obsahuje řadu proplástek. Nejvyšší, nedobyvatelnou část sloje považoval Havlena (1964) za ekvivalent sloje dobývané u nás lomem Kristýna. Svrchní, až 14 m mocná sloj je zachována pouze v nejhlubší části reliktu podél polské hranice, zatímco v jeho v. části byla erodována. Má podobu spíše reprezentantu uhelné sloje s četnými proplástkami. Naproti tomu spodní sloj je až 22 m mocná. Počet proplástek je nejnižší ve střední a zejména v její svrchní části. Proto také tyto části sloje zde byly v minulosti dobývány. V podloží spodní sloje může být až 37 m slabě zpevněných pískovců a jíílů. V až 400 m mocném komplexu oligocenních a převážně miocenních sedimentů hrádecké části ŽP byly odlišovány až čtyři sloje: bazální sloj, spodní sloj, střední sloj a svrchní sloj. Bilanční zásoby byly vázané na svrchní, a především spodní sloj. V hloubce okolo 250 m pod povrchem, při j. okraji pánve jen v cca 70 m, ležela až 30 m mocná spodní sloj objevená Václem (1961).

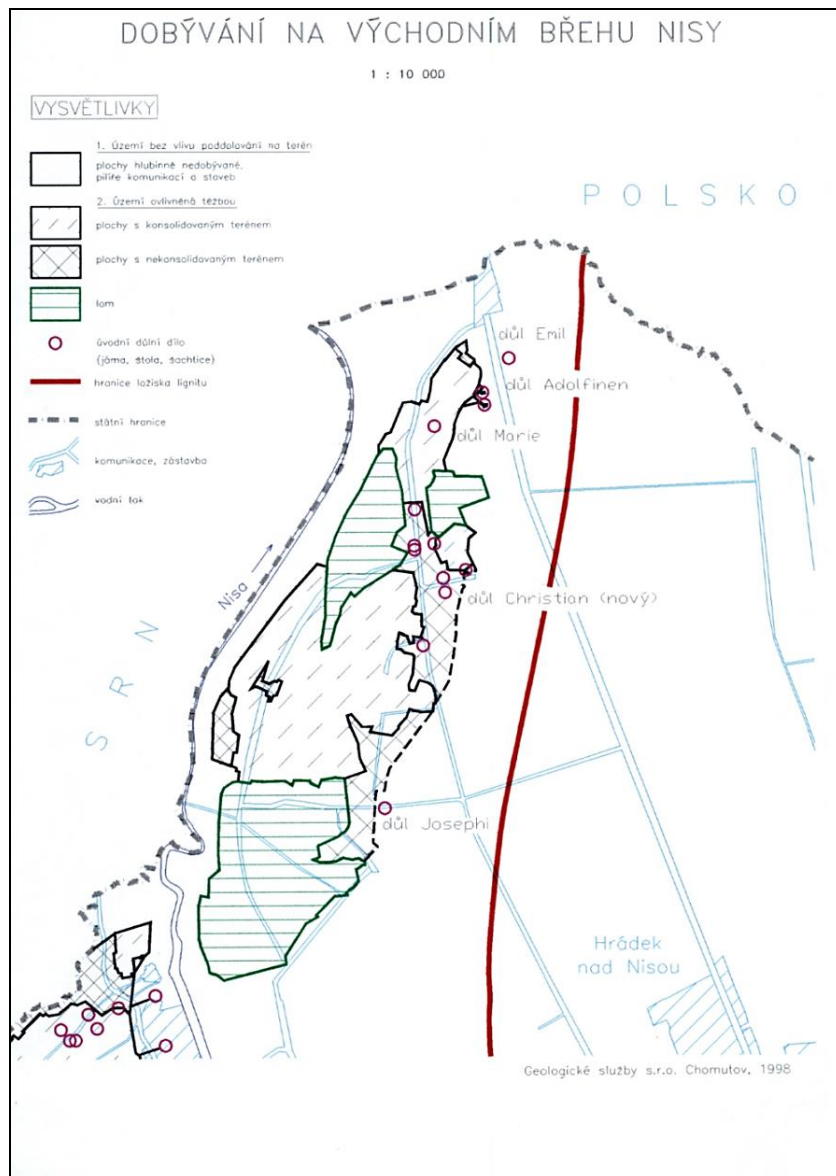


Obrázek č. 1: Vývoj uhelné – lignitové sloje v hrádecké části žitavské pánve, včetně ploch vyrubanych a konsolidovaných po lomové a hlubinné těžbě (Martinovská, 1998, Geologické služby Chomutov).

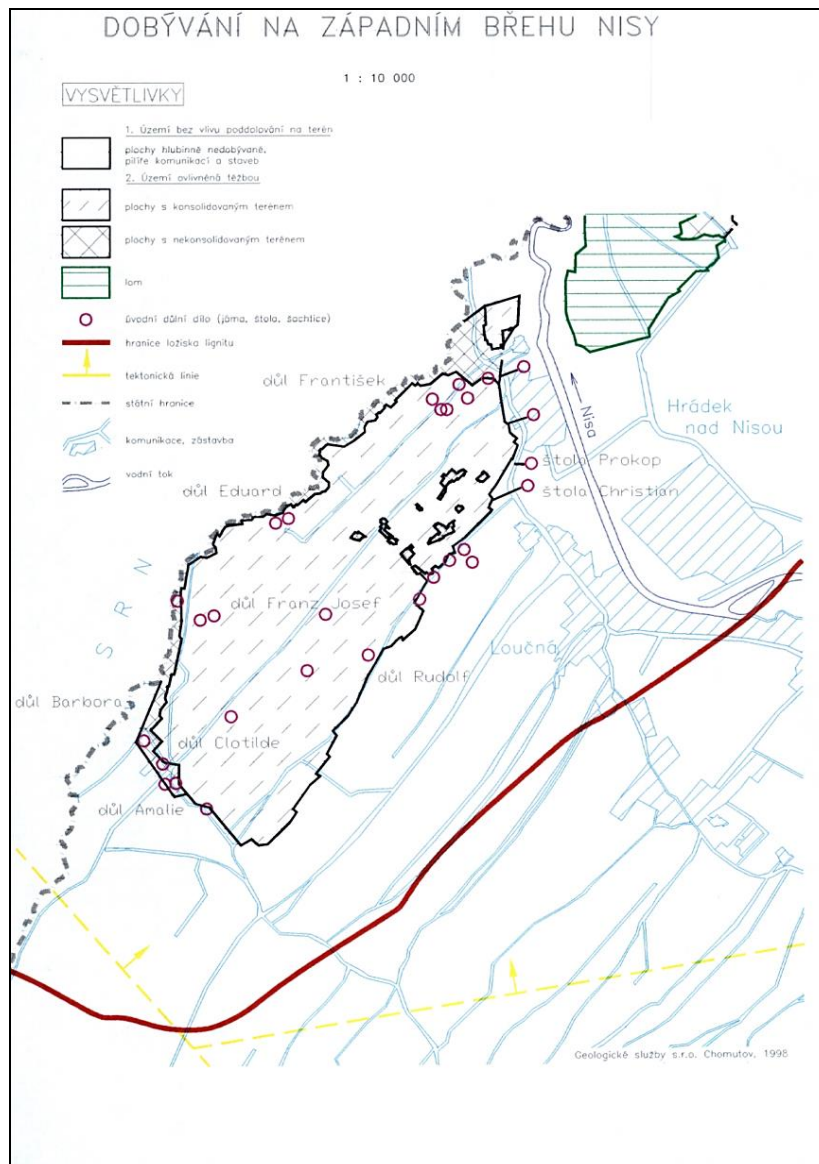
Počátky těžby uhlí na Frýdlantsku sahají do padesátých let 19. století. Z dostupných výkazů se množství vytěženého uhlí v průběhu 85 let trvající hornické činnosti odhaduje na 1,3–1,5 mil. t. Jeho roční produkce nikdy nepřesáhla 50 tis. t. Nejvyšších těžeb bylo dosaženo v letech 1862 a 1874, kdy byly o něco vyšší než 45 tis. t. V průměru však těžba kolísala mezi 16–30 tis. t. ročně. Po uzavření dolů nejvýznamnějšího podnikatele hraběte Clamm-Gallase a jeho dědiců v roce 1908 poklesla pod 5 tis. t. Ve 20. letech činila pouze kolem 200–400 t za rok. Většinu těžby tvořilo mourovité uhlí s kousky lignitu. K jejímu ukončení došlo uzavřením dolu Josef u obce Vísky v roce 1937. V reliktu neogenních sedimentů u Višňové byly vyvinuty dvě sloje oddělené 20–30 m mocným meziložím písků a jílu. Svrchní sloj leží asi 30 m nad slojí spodní. Je proto zachována jen v nejhlubší, tj. v z. části reliktu při polské hranici. Na Frýdlantsku se těžila lignitová sloj hlubinným i lomovým způsobem – zejména při výchozech uhelné sloje – viz obr. 73 a 74. Jako hlavní dobývací metodu hlubinným způsobem uvádí (Cyvín 1966) chodbicování s proměnlivou šířkou chodeb a pilířů. Při těžbě se používala tehdy běžně dostupná technická zařízení – parní stroje, čerpadla, rumpály apod. V archivních materiálech z majetku rodiny Clam-Gallasů je však uvedeno, že se na Frýdlantsku používaly stejné dobývací metody jako na Hrádecku, tzn. pilířování na zával. Těžbu na mnoha místech komplikovaly přítoky vody. Především v nižších polohách lomů bylo při rozvodnění Smědé technicky nemožné zvládnout přívaly vody. Uhlí se prodávalo ve třech jakostních druzích – kusové, střední a drobné. Nejjakostněji bylo kusové uhlí o výhřevnosti zhruba 14,6 kJ/kg. Jeho hlavními odběrateli byly průmyslové podniky v Sasku a Prusku. Méně jakostní rozpadavé drobné uhlí bylo levnější a prodávalo se místnímu obyvatelstvu. Prachové uhlí bylo neprodejná, a proto se deponovalo na haldách. Na Frýdlantsku se řádná těžba lignitové sloje datuje od padesátých let 19. stol. Dobové dokumenty uvádějí jako počátek organizovaného dobývání lignitu rok 1850–1851. Záznamy o propůjčení důlních měř pocházejí z roku 1852. Tzv. selské dobývání bude pravděpodobně ještě starší. Nejvýznamnějším důlním podnikatelem byl stejně jako v okolí Hrádku nad Nisou hrabě Edward Clam-Gallas. První



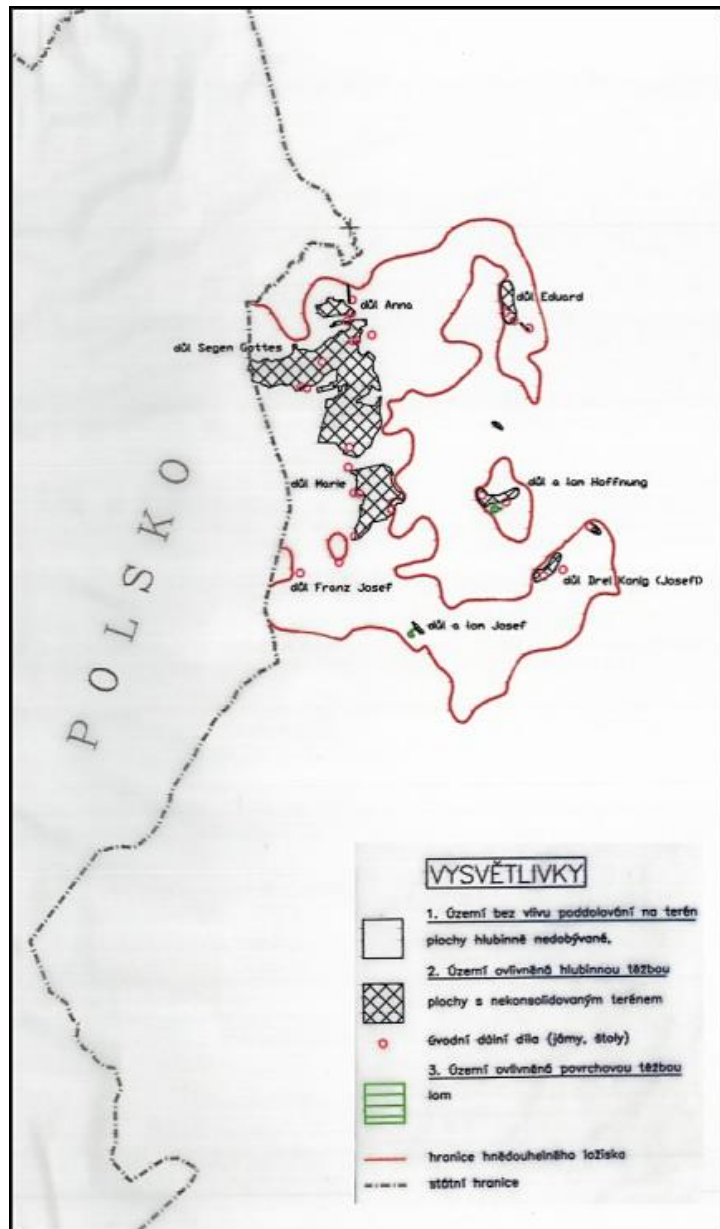
doly byly otevřeny na pravém břehu říčky Smědá a okolí Poustky a Vísky. Později se začalo těžit i na levém břehu v okolí Višňové a Minkovic. Intenzivně se těžilo až do roku 1908, poté nastal útlum a k dalšímu rozvoji došlo až v průběhu 1. světové války. V malé míře pak pokračovala těžba až do roku 1937, kdy byl uzavřen poslední důl Josef u Vísky.



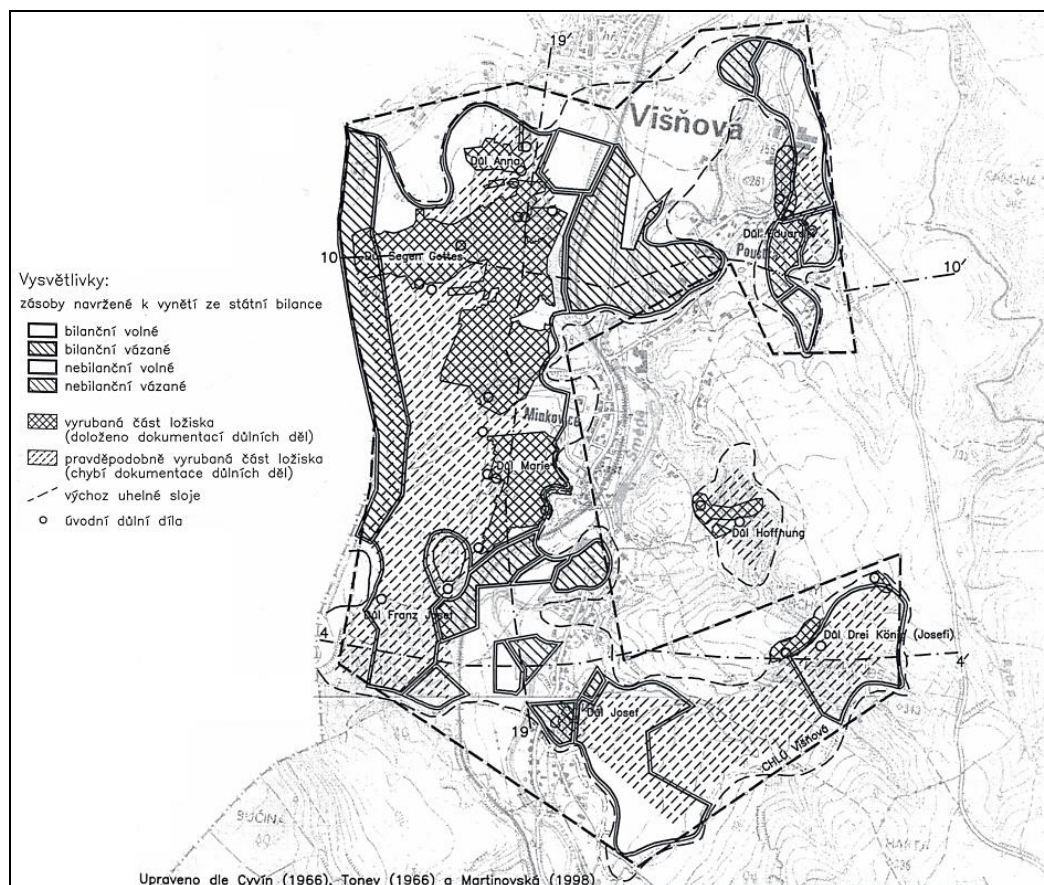
Obrázek č. 2: Historie dobývání, vyrubané a konsolidované plochy po hlubinné těžbě lignitu na východním břehu Nisy v hradecké části pánve (Martinovská, 1998, Geologické služby Chomutov).



Obrázek č. 3: Historie dobývání, vyrubané a konsolidované plochy po hlubinné těžbě lignitu na západním břehu Nisy v hradecké části pánve (Martinovská, 1998, Geologické služby Chomutov).



Obrázek č. 4: Vývoj uhelné – lignitové sloje ve frýdlantské části žitavské pánve, včetně ploch vyrubaných a konsolidovaných po hlubinné těžbě (Martinovská, 1998, Geologické služby Chomutov).



Obrázek č. 5: Historie dobývání, vyrubané a konsolidované plochy po hlubinné těžbě na bývalém ložisku Frýdlant –Višňová s odepsanými zásobami lignitu (Martinovská, 1998, Geologické služby Chomutov).

Lignit se na pravém břehu Smědé v oblasti mezi obcemi Poustka a Víška těžil hlubinným i lomovým způsobem čtyřicet let, až do roku 1892 - viz obr. 4 a 5. Dochovaly se záznamy o existenci následujících dolů – severně od Poustky těžil důl Eduard, na severovýchod od Víšky byly doly Hoffnung (Naděje), Johann, Wenzel a Glückauf, východně od stejnojmenné obce byl důl Dreikönig (Josefi) a jižně těžil důl Josef.

Intenzivní těžba skončila v roce 1908. Vzhledem k nedostatku paliva v období 1. světové války a možnosti odbytu méně kvalitních druhů uhlí, pokračovala těžba na pravém břehu řeky Smědé v menším rozsahu i v letech 1914-1918. V meziválečném období působily na Frýdlantsku již jen dvě důlní společnosti. Těžilo se pouze na dvou místech u obce Víška, a to v mnohem menším rozsahu než před rokem 1908. Hlavními těžařskými společnostmi byly Frýdlantské hnědouhelné závody a Severočeské hnědouhelné těžarstvo. Frýdlantské hnědouhelné závody, které zde působily v letech 1919-1928, byly vlastníkem dolu Hoffnung (Naděje). Lignit se zde těžil v povrchovém lomu primitivním ručním způsobem. Společnost zaměstnávala pouze 5-15 horníků. Důl byl otevřen v letech 1920-1928, z toho několik let byl mimo provoz. Vlastní těžba je ověřena pouze z let 1920 a 1927-1928. Těžilo se na dole Josef v nejnižší části ložiska u Víšky nejprve povrchovým způsobem, později i hlubinně. Celková těžba v letech 1933-1937 nedosáhla ani 2000 t. Uhlí bylo velmi prachovité a těžařská společnost měla problémy s jeho odbytem. Lignit se těžil jak hlubinným, tak povrchovým způsobem. Např. doly Eduard, Hoffnung a Josef těžily hlubinně i povrchově. Vzhledem k tomu, že se nedochovaly údaje z počátků dovolání, narazili např. při těžbě na dole Josef u Víšky na starší štolu a chodby, které byly vedeny níže než pozdější dobývky. Mocnost sloje se

pohybovala od zhruba 4-5 m u Poustky po 2-6 m u Vísky. Ojedinele se těžila i mocnější sloj 10-12 m.

Na levém břehu Smědé je těžba datována od roku 1858 - viz obr. 4 a 5. Uhelná sloj byla dobývána pouze hlubinným způsobem. K nejvýznamnějším podnikatelům patřili Eduard a Anna Christian, kteří založili společnost Weigsdorfer Bergwerkgesellschaft, ve které působili i Wenzel Horina, F. Hirschmann a A. Hanisch. Tato společnost vlastnila např. doly Anna a Franz Josef. Od roku 1858 se těžbě na levém břehu Smědé věnoval i hrabě Eduard Clam z Galassu. K nejvýznamnějším dolům oblasti patřily jižně od Višňové Segen Gottes a Franz Josef, východně od Minkovic důl Marie. Důl Marie byl v majetku rodiny Clam-Gallasů a jako poslední z jejich dolů ukončil těžbu v roce 1908. Mocnost sloje se pohybovala od 0,9-2 m, maximálně dosahovala těžná sloj mocnost 7 m. Těžilo se pouze hlubinným způsobem. V dole intenzivní těžby zaměstnávaly doly na levém břehu Smědé 110-150 horníků.

Významným příspěvkem k výzkumu podzemních prostor v intravilánu města s přímým dopadem na rozvoj stavební činnosti v Liberci je společné dílo Klomínského a kol. (2016) „Urbanistická geologie města Liberec. Kombinací geologického mapování, strukturního výzkumu a montanistického výzkumu byla identifikována síť důlních děl, která byla následně využívána k podzemním stavbám. Z této práce citujeme: Německý název města, Reichenberg, může souviset se středověkým hornickým dolováním železné rudy přímo ve městě a v jeho okolí. Povrchové dobývky po těžbě chudých železných rud se nacházejí zejména jihovýchodně od centra města na harcovském zlomu mezi Starým Harcovem a Rýnovicemi, kde byly v minulosti těženy křemen-hematitové žíly o mocnosti až 10 m. Také na Pivovarském vrchu ve Vratislavicích nad Nisou zůstaly stopy po kutání železných rud. Tato ruda byla těžena i jv. od Ruprechtic a u silnice Ruprechtice–Pavlovice. Nejstarší zpráva o dolování železné rudy z roku 1685 informuje o horním díle na Rudém vrchu ve Františkově. U nádraží se v opuštěném dolu s několika šachticemi těžily křemen-hematitové žíly na vratislavickém zlomovém pásnu. Důl na Jeřábu pod libereckým nádražím, podle zprávy z roku 1785, byl rovněž založen v křemen-hematitových žilách rochlické větve vratislavického zlomového pásma, stejně jako štola pod radnicí. Štoly u Mistrovského vrchu v okolí ulic Lucemburská, U Stoky a v objektu krytu pod Sokolovským náměstím také sledovaly křemen-hematitové žíly a byla v nich nafárána i žíla vulkanitu (polzenitu). V 18. století se lignitové uhlí kutalo u Ostašova, Františkova a Růžodolu. Jedno takové kutiště bylo na rohu Švermovy a tovární ulice ve Františkově. Větší pokus o průmyslovou těžbu uhlí proběhl na území Růžodolu u staré cihelny u libereckého letiště, kde byla vyražena 30 metrů hluboká šachta podél šikmo uložené uhelné sloje. Důl byl však brzy průvalem podzemní vody zavalen, aniž by se vůbec začalo těžit.

V případě zakládání staveb a komunikací na povrchu poddolovaného území lze stavět pouze dle normy ČSN 730039 „Navrhování objektů na poddolovaném území“. Norma platí pro navrhování všech druhů stavebních objektů a strojně-technologického zařízení na území v dosahu účinku hlubinného dobývání. Norma se výslovně týká i stokových sítí a vodohospodářských děl na poddolovaném území.