

ZNALECKÝ POSUDEK

Ing. Jaroslav JISKRA Ph.D.



ČSOP Kynšpersko
Ing. Eva Řezníčková
Nádražní 481/4
357 51 Kynšperk

Znalecký posudek

Historie dobývání a zpracování hnědého uhlí v lomech a dolech v okolí kynšperského železničního nádraží, zatápění obou lomů Boží Požehnání a posouzení problémů z toho vyplývajících v kontextu se zvodněním horninového masivu, tvorbou jezírek a další vazby

Sokolov 14.08. 2017 – 04. 09. 2017

**Znalecký posudek vypracoval:
Ing. Jaroslav JISKRA, Ph.D.
357 55 Bukovany 139**

Znalecká doložka :

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu v Plzni dne 31.10. 1997, číslo jednací SPR 2466, pro základní obor „Těžba“, odvětví „Těžba nerostů“ a „Těžba uhlí“, specializace „Vlivy poddolování na stavby a ostatní povrchové objekty, projektování a dobývání ložisek, mechanika zemin“.

Znalecký posudek je zapsán pod pořadovým číslem 330 znaleckého deníku. Znalečné a náhradu nákladů účtuji dle vyhlášky Ministerstva vnitra číslo 23/2002 Sb.



Obsah posudku

1. Úvod

2. Z historie těžby hnědého uhlí

2.1. Místní doly a lom severní, jižní a školní

2.1.1. ***O těžbě v dole Boží Požehnutí podrobněji***

2.2. Zpracování zdejšího uhlí přímo v místě těžby

2.3. Stručně o geologii a hydrogeologii v chebské pánvi a v posuzovaném území

2.3.1. ***Krystalinikum***

2.3.2. ***Terciérní sedimenty***

2.3.2.1. Spodní jílovito-písčité souvrství

2.3.2.2. Slojové pásmo

2.3.2.3. Cyprisové souvrství

2.3.2.4. Vildštejnské vrstvy

2.3.3. ***Kvarterní sedimenty***

2.3.4. ***Hydrogeologické poměry***

2.3.4.1. Puklinové vody krystalinika

2.3.4.2. Podzemní vody terciérních sedimentů

2.3.4.3. Hnědouhelná sloj

2.3.4.4. Vody kvarterních náplavů řeky Ohře

2.3.4.5. Minerální vody

2.3.4.6. Starší výzkumné práce

2.3.5. ***Lokální geologická charakteristika v oblasti dolů a lomů v okolí kynšperského železničního nádraží***

2.3.5.1. Podloží pánve

2.3.5.2. Spodní jílovito-písčité souvrství

2.3.5.3. Slojové pásmo

2.3.5.4. Cyprisové souvrství

2.3.5.5. Vildštejnské souvrství

2.3.5.6. Kvarterní sedimenty

2.3.5.7. Lokální tektonika

2.3.5.8. Kopané sondy v místě plánované čistírny odpadních vod

3. Historie a současnost zatápění a zvedání hladin v obou lomech

3.1. Problémy tím vyvolané a ochranné pilíře státní dráhy, vlečky a silnice do briketárny číslo II

3.1.1. ***Problémy historické***

3.1.1.1. Ukončení těžby a význačné momenty v letech 1945-1946

3.1.1.2. Ochranné pilíře železniční dráhy, vlečky a silnice do briketárny II

3.1.1.3. Otázky směřované soudnímu znalci a odpovědi na ně

3.1.2. *Problémy současné*

3.1.2.1. Stoupání hladin v obou lomech po roce 1970

3.1.2.2. Nestabilita zásypu bývalé těžní jámy Mikuláš

3.1.2.3. Zatápnění sklepů a podmáčení základů obytných staveb

3.1.2.4. Tvorba jezer nad „Libockým důlním polem“ ve východním sousedství železničního nádraží

3.2. Zátopová oblast Kynšperk a četnost povodní

3.3. Problémy, které by mohly nastat v budoucnu

4. Podklady pro posouzení

5. Závěr

6. Mapové a obrázkové přílohy, samostatná část

1) Úvod

K prvním nálezům uhlí v okolí Pochlovic začalo docházet v první polovině 19. století. Kynšperské doly ležely na východním okraji chebské hnědouhelné terciární pánve, kterou od pánve sokolovské odděloval fylitový hřbet, táhnoucí se od západního okraje Krušných hor až k Chlumu svaté Maří a k Ohři. Uhlí zde vyvinuté je mladé a má nízkou výhřevnost v kontextu s vysokým obsahem vody 48 až 51%, ale s nízkým obsahem popelovin na úrovni 5 až 8%. Právě z hlediska vysokého obsahu vody a s ním spojenou nízkou výhřevností uhlí prakticky nehořelo a proto bylo pro domácnosti nevyužitelné. Teprve velké těžební a zpracovatelské společnosti našly způsob, jak toto uhlí využít. V této Oldřišsko-Pochlovické části pánve se jednalo postupně o tři briketárny, kdy byl obsah vody výrazně snížen briketovacím procesem v Schulzových parních trubkových sušicích, nebo v parních talířových pecích. Potom šla výhřevnost výrazně nahoru. Ještě se v Čížebné u Nového kostela z tohoto uhlí vyráběl hnědouhelný koks. Tak bylo zhodnocováno jinak neprodejně místní hnědé uhlí. Kynšperské dolové pole se rozkládalo mezi Kynšperkem, Libocí, Kaceřovem a Pochlovicemi až k patě Chlumské hory. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

2) Z historie těžby hnědého uhlí

Rozhodujícím pro místní rozvoj důlní činnosti se stal rok 1870, kdy byl zprovozněn celý 237 km dlouhý úsek Buštěhradské železniční dráhy z Prahy okolo Chomutova, přes Ostrov nad Ohří, Karlovy Vary, Falknov a Kynšperk do Chebu. Doslova jako houby po dešti začaly vyrůstat přípojně železniční vlečky a lanovky, dopravující vytěžené uhlí od dolů k železnici. Do té doby byly místní doly odkázány na odbyt v okolí, proto vyrůstaly v jejich okolí průmyslové

závody jako například sazové pece, porcelánky, kameninky, sklárny, minerální závody. Těžba uhlí výrazně stoupala. V roce 1860 bylo vytěženo ze sokolovského a chebského hnědouhelného revíru 102 625 tun uhlí. V roce 1870 byla zprovozněna Buštěhradská železniční dráha a v roce 1875 se vytěžilo již 611 731 tun a v roce 1886 těžba přesáhla poprvé jeden milion tun, přesně 1 005 134 tun uhlí. V Chebu, kde Buštěhradská železniční dráha měla své depo, jej měly i Saská dráha a Bavorská dráha, takže doly v severozápadních Čechách měly odbytu i do Německa.

Tehdy zde na Kynšpersku byla založena říšskoněmeckými a holandskými podnikateli Königsberger Bergbaugesellschaft (Kynšperská báňská společnost). Tato společnost postupně získala několik starých dolů. Uhelné doly Josef a Ferdinand v okolí Kyšperku, olověný (galenit- FeS_2) důl Petr a Pavel u Hřeben a řadu uhelných dolových polí. Adelheid a Ariel u Starého Sedla, Ludvík u Vintířova a Eduard, Marie a Mikuláš u Pochlovic a asi 400 volných kutisek v okolí Starého Sedla, Pšova a Kobylé u Žlutic (černé uhlí), Horního Částkova, Kaceřova, Kynšperku, Zlaté a Liboce. Tato společnost se koncem roku 1875 rozešla a část jejích členů i jiných zájemců založila Königsberger Kohlengewerkschaft (Kynšperská uhelná společnost). Zájem společnosti se trvale soustředil na těžbu hnědého uhlí v Pochlovicích, Liboci a sousedství Kynšperku. Těžbu na Chebsku, Žluticku a Falknovsku (Falknov v roce 1948 přejmenován na Sokolov) přenechala jiným těžařům.

Těžba uhlí většího rozsahu byla zahájena v roce 1876 otvirkou dolu Mikuláš u Pochlovic, čímž byla zahájena místní těžba uhlí. Ještě v dole Segen Gottes (Boží Požehnání) a postupně ve třech lomech Segen Gottes I, II, III.

V životě zdejšího dělnictva hrála nemalou úlohu i dělnická a hornická kolonie, stavěná v Pochlovicích od roku 1880 a založení Kynšperské pomocné nemocenské pokladny v roce 1889. V roce 1906 došlo ještě k založení Dělnického podpůrného fondu. V roce 1900 pracovalo na všech podnicích Kynšperské uhelné společnosti 285 dělníků, z toho 64 v obou briketárnách.

V letech 1911 - 1913 došlo k rekonstrukci obou briketáren a významně byly rozšířeny oba lomy I a II. Došlo také k vybudování malé závodní elektrárny. V roce 1913 vystoupila výroba briket oproti roku 1900 na pětinasobek a počet zaměstnanců obou briketáren stoupl ze 64 na 160.

Usnesením valné hromady z 26. února 1925 se závod stal akciovou společností se základním kapitálem 2 mil. K., rozdělených na 10 000 akcií. V roce 1927 bylo přemístěno vedení společnosti do Dolního Rychnova. V letech 1927-1930 došlo opět k novým rozsáhlým investicím a k rekonstrukci obou již zastaralých briketáren. Postavily se provozní a správní budovy, těžní a dopravní zařízení na lomech a v dole, rozfárán byl lom III u pochlovické školy. V souvislosti s rozšiřováním obou lomů bylo třeba realizovat silniční, vodovodní, elektrické a jiné přeložky, čímž se uvolnily uhelné zásoby ve stávajících ochranných pilířích. Nová trafostanice, vybudovaná v roce 1931 na briketárně I měla sloužit oběma briketárnám, lomům i obci Pochlovice, na což

zřejmě nestačila, protože došlo k napojení závodu na elektrárnu v Dolním Rychnově, která patřila Dolovým a průmyslovým závodům, dříve Johann David Starck, na nichž byla společnost silně závislá. Lomy byly v roce 1940 vybaveny světlomety pro noční práci.

Zle postihla zdejší závod světová hospodářská krize, což souviselo s odbytovou orientací na zahraniční odběratele. V roce 1932 se odbyt snížil do té míry, že briketárna II stála mimo listopad a prosinec celý rok. Pokles výroby vyvrcholil okolo roku 1936.

Během druhé světové války se vyráběly brikety pro potřebu nacistického Německa, v obou briketárnách pracovali také váleční zajatci. Těsně před osvobozením nastala vynucená odstávka briketárny I, která byla zasažena při leteckém útoku 10. dubna 1945 zápalnými bombami, kdy zcela vyhořely kanceláře dílovedoucího, dozorců, dřevěná nakládací rampa a sklady briket, koupelny a ošetřovna. 17. dubna 1945 následoval další nálet na Falknov (Sokolov), kdy byla poblíž Dolního Rychnova zničena visutá lanovka a vedení 20 kV do Chebu. Obě briketárny začaly opět vyrábět 15. května 1945. Z hlediska nedostatku vsázky byly obě briketárny zastaveny, briketárna I v roce 1946 po 66 letech provozu a briketárna II v roce 1954 po 64 letech provozu. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

2.1. Místní doly a lom severní, jižní a školní

Důl Mikuláš v Pochlovicích - začal být zaražen společností Königsberger Kohlengewerkschaft jako první zdejší důl již v roce 1876. O rok později byla vystavěna strojovna, šachetní budova (dnes domov důchodců) a kotelna. V jámě bylo 71,3 metru nadloží a 17,3 metru hnědouhelné sloje. Brzy se ale hlavní důlní činnost zaměřila na nový hlubinný důl Segen Gottes (Boží Požehnání) u Pochlovic, jehož otvírka byla ukončena v roce 1880. Těžní jáma dosáhla hloubky 67,0 metru a jáma větrná 67,2 metru. Nadloží sloje zde v některých místech dosahuje mocnosti až 60 m. Brzy byly dokončeny provozní a správní budovy, strojovna, kotelna, kanceláře, skladiště, cáčovna, kovárna, těžní věž se strojovnou a klecemi, pasovky, lanovky a žlaby. Také koupelny a dílny. Celé vybavení dolu bylo v dalších letech několikrát rozšiřováno a doplňováno. Vše bylo hotové v roce 1908. V roce 1889 zřídila pro vlastní potřebu společnost malou cihelnu. Lom Segen Gottes I (Boží Požehnání I). Tento lom byl rozfárán v roce 1890, aby zásoboval uhlím briketárnu II. Lom však neměl ještě dostatek uvolněných uhelných zásob, proto se přistoupilo k následujícímu řešení. Těžba uhlí byla realizována prozatím 17 m hlubokou jámou, zasahující sloj při výchozu. K ní vedla 90 metrů dlouhá řetězová dráha, zauhlující briketárnu v důlních vozících po nakloněné rovině (svážné). V letech 1906-1907 dosáhl lom takového předstihu skrývky, že již probíhala normální povrchová těžba uhlí

ručně mlýnkováním, později parním rýpadlem. V té době začala být postupně likvidována obec Pochlovice, z níž zbylo pouze několik objektů. Stará pochlovická škola a jeden rodinný dům, dnes stojí u železničního přejezdu a statek, dnes vpravo u silnice do Horních Pochlovic nad zatopeným lomem I. V té době měl lom I nadloží okolo dvaceti metrů a pod ním 35 metrů mocnou hnědouhelnou sloj. V roce 1907 začal být rozfáráván takzvaný lom Segen Gottes II, zvaný jižní. V pilíři železniční dráhy byly vyraženy dvě dopravní chodby, ta blíže k Chebu na kótě 378,86 m.n.m. a ta blíže k Sokolovu 378,73 m.n.m. Chodby byly rovnoběžné, vzdálené od sebe 12 metrů. Jižní lom dal první uhlí v roce 1908 a postupoval od severu z dolové míry Ferdinand VIII k jihu, kde ukončil těžbu v roce 1918. Lom I postupoval od východu k západu a někdy okolo roku 1927 byl proti němu otevřen lom Segen Gottes III, zvaný školní lom, aby byl zajištěn dostatek vsázky pro obě briketárny a lanovka do briketárny I (nakloněná rovina) byla zprovozněna v roce 1929. V roce 1934 se začal projevovat nedostatek vsázky do briketáren z vlastních zdrojů, proto nakonec v roce 1942 došlo k vybudování a zprovoznění 8 km dlouhé visuté lanové dráhy, která doplňovala vsázku nejprve z dolu Nová Anežka a později z lomu Sylvestr v Dolním Rychnově. V roce 1940 byly rok před ukončením provozu v lomu I instalovány světlomety pro noční práci.

V roce 1940 proběhly silniční přeložky a v roce 1930 se v okresní silnici do Kaceřova vytvořila propadlina. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

2.1.1. O těžbě v hlubinném dole Boží Požehnání podrobněji

Než v roce 1941 přestávaly (ukončení lomové těžby v roce 1941) lomy těžít z hlediska vytěžení uhelných zásob, s postupem fronty na západ, krátce předtím, odtěžil lom I areál hlubinného dolu Boží Požehnání, ale hlubinná těžba probíhala nadále. Přístup do dolu zajišťovaly štoly vedené z lomu Boží Požehnání I. Je zajímavé, že důl Boží Požehnání měl hlavní těžní jámu se srubovou výztuží, k vyzdění jámy došlo až v roce 1927.

Fárací štola z lomu Boží Požehnání I byla zároveň štolou vtažnou o průřezu 2,2 x 2,0 m, na kótě 374,8 m.n.m. Druhá štola těžní, na kótě 379,2 m.n.m. měla průřez 3,5 x 2,0 m. Sloužila jako výdušná a dopravním oddělením bylo vytěžené uhlí vytahováno do lomu a odtud do briketárny I. Důl disponoval ještě jámou vtažnou s průřezem 2,2 x 1,85 m, jejíž ohlubeň ležela na kótě 422,7 m.n.m. Větrací oddělení mělo průřez 1,20 x 1,85 m a oddělení lezné se dvěma kabely a potrubím průměru 300 mm mělo průřez 1,00 x 1,85 m. Žebříky měly sklon 80⁰ a přesahovaly povaly o 60 cm. Vstup do štol v lomu byl možný pouze přes stanici řetězové dráhy, větrná jáma byla v uzamčené budově.

V horní části sloje jako ochranný strop bývala ponechávána cca 5 m mocná vrstva nekvalitního vysokopopelnatého uhlí, kterému říkali lignit.

Těžba probíhala ve třech, místy i čtyřech lávkách, metodou pilířování na řízený zával. Uhelné pilíře 28 x 28 m byly chodbami rozděleny na pilíře 14 x 7 m, jeden porub měl plochu 7 x 7 m. Porubní fronta jednotlivých lávek byla vždy 50 m od druhé. Teplota v porubech dosahovala 18 - 20⁰C. První lávka měla výšku 4 m, druhá 3-4 m, třetí 2-3 m a čtvrtá 2 m.

V první lávce se nakládalo uhlí do vozíků s bočním výsypem a odbíhači je dopravovali do sýpek na vzdálenost 50 až 100 m. Ze sýpek bylo k řetězové dráze 10 m. Ve druhé, třetí, případně čtvrté lávce se vozíky dopravovaly přímo k řetězové dráze na největší vzdálenost 100 m. K těžbě se používala sbíjecí vzduchová kladiva Korfmann. V roce 1944 disponoval důl 227 vozíky. Signalizace byla řešena zvonkem takto: 1 x stůj, 2 x máme dost vozů, 3 x jízda, 4 x máme málo vozů, 5 x nehoda při těžbě, vykolejený vůz, přetržený řetěz a podobně, bylo to vlastně jakési volání o pomoc.

Výbuchy důlních plynů zaznamenány nebyly. V roce 1944 se použilo na trhací práce celkem 3 879 kg donaritu a 1 600 rozbušek. Horníci si v dole svítili karbidkami. Přítoky vod do dolu z řeky Ohře a Libockého potoka byly minimální. Pouze v roce 1915 byl zaznamenán průval vod do západního již vytěženého důlního pole, do jeho západní části.

Průměrný výdělek horníka v roce 1944 představoval 7,86 RM (říšská marka) za směnu. Prachu bylo v dole minimálně, vzhledem k vysokému obsahu vody v uhlí. Za směnu se spotřebovalo nejvíce 2 kg výbušniny. Trhací práce se realizovaly většinou v revíru Mikuláš, kde bylo tvrdší uhlí. Důl neměl vlastní báňskou záchranou stanicí, ale byl připojen na záchranou stanicí dolu Rudolf v Bodenu. Z dolu se čerpalo běžně 2 m³ vody minutově, za lijáků 3,5 m³. Čerpací stanice měla sací výšku ze žumpy 2 metry a výtlačnou výšku 50 metrů. Při patě sloje se nechávala 2-3 m silná vrstva uhlí jako ochrana proti průvalu kuřavek. Měsíční spotřeba dřeva byla přibližně stejná, v srpnu 1944 se spotřebovalo:

	kulatina	krajinky
Příprava	5,2 m ³	1 600 bm
Porub	10,3 m ³	1 220 bm
Údržba	36,6 m ³	4 266 bm

Výrubnost při těžbě pilířováním na zával byla neekonomická na úrovni 36%, také díky ochranné podlaze až 5 m při patě sloje a ochrannému stropu až 6 m při hlavě sloje. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

2.2. Zpracování zdejšího uhlí přímo v místě těžby

Již v roce 1880 po rozborech uhlí a briketovacích zkouškách byla nedaleko dolu Boží Požehnutí vybudována první briketárna (stará briketárna, závod I),

kteřá využívala uhlí z hlubinného dolu. Jednalo se o druhý závod v Rakousko-uhersku. První briketárna byla v provozu v Křemýži na Bílinsku, ale brzy provoz ukončila kvůli nekvalitním výliskům. Avšak briketárna v Kynšperku se velice osvědčila. Závod stál přímo proti dnešnímu železničnímu nádraží v Kynšperku, na druhé straně kolejí. Pro velký úspěch byla již v roce 1890 vybudována druhá briketárna číslo II v místě pod Chlumskou horou, zároveň s lomem Boží požehnání I, jehož uhlí až do roku 1942 výhradně používala k výrobě briket. Zdejší brikety byly velice žádané, v roce 1900 odebíralo 58% výroby převážně zahraničí, Itálie, Německo, Švýcarsko a zbylých 42% bylo dodáváno po Rakousko-uhersku.

Usnesením valné hromady z 18. února 1911 byl podnik přeměněn na Kynšperské uhelné závody a briketárny, s.r.o. (Königsberger Kohlen und Brikettenwerke G.m.b.H.)

Přímý prodej zdejšího uhlí se realizoval v minimální míře. Vysušením vody při briketovacím procesu šla výhřevnost prudce nahoru, proto byly brikety velice žádané. Vybavení briketárny I vyplyne z následného chronologického sestavení:

1880 - vybudována řetězová dráha z hlubinného dolu Boží Požehnání, dvě sušící talířové pece, dva razidlové Exterovy lisy

1882 - vybudovány koupelny, sociální zařízení, železniční vlečka z nádraží Kynšperk, dvě další talířové sušící pece

1884 - vybudována dřevěná nakládací rampa, rozšířena vozíková dráha, brzdící věž

1885 - postaveny sklady briket - dřevěné budovy u nakládací rampy

1886 - zřízena váha pro drobný prodej s nosností 11 999 kg, rozměr 5,5 x 2,2 m od firmy Wiesner z Chrudimi, pátá talířová pec a třetí razidlový lis

1887 - osazen čtvrtý razidlový lis

1888 - vybudovány drtiče na suché uhlí, vystavěna kotelna a dynamo pro elektrické osvětlení

1892 - postaven další sklad briket, osazen první Schulzův bubnový trubkový parní uhelný sušič s lepšími parametry než talířová pec

1895 - zřízeny dva další Schulzovy parní bubnové trubkové uhelné sušiče

1898 - rozšířena kotelna

1904 - instalována vagónová váha s nosností 39 999 kg od firmy Wiesner z Chrudimi, rozměru 8,0 x 2,4 m, přistavěna mokrá úpravna a komín ke kotelně a rozšířena byla na celkem 10 kotlů

1910 - zřízeny nové koupelny

1911-1913 - proběhla rozsáhlá modernizace provozu - došlo k rozšíření mokré úpravně, přístavbě lisovny a instalaci dvou razidlových Exterových lisů s dopravními šneky, vybudována byla malá závodní elektrárna, byl položen elektrický kabel k briketárně II a zřízeno elektrické vedení do Kynšperka

1927-1928 - proběhla druhá rozsáhlá modernizace provozu - došlo k přestavbě sušárny a jejímu vybavení čtyřmi Schulzovými bubnovými trubkovými

uhelnými sušiči a dvěma novými talířovými pecemi, staré talířové pece byly zlikvidovány, došlo k rozšíření kotelny a k výstavbě kanceláří a přílehlého skladiště

1931 - došlo k výstavbě nové trafostanice, ale nakonec byla továrna napojena na elektrárnu v Dolním Rychnově.

Závěrem lze konstatovat, že v sokolovské a chebské hnědouhelné pánvi bylo postupně provozováno 10 briketáren, z toho 7 pracovalo se Schulzovými bubnovými trubkovými sušiči (obě kynšperské) a Exterovými razidlovými, dvojrazidlovými a čtyřrazidlovými lisy. V Čižebné u Nového Kostela byla provozována briketárna, která ve válcovém lisu vyráběla briketky z hnědouhelného koksu s použitím pojidla. Dvě zbývající briketárny sušily uhlí v letu dle vlastního patentu a brikety vyráběly v prstencových lisech. Dnes již žádná z nich nepracuje. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

2.3. Stručně o geologii a hydrogeologii v chebské pánvi a v posuzovaném území

Výšiny, obklopující chebskou pánev a podloží pánve jsou tvořeny krystalickými břidlicemi a žulou smrčinského masivu. Žula smrčinského typu je středně až hrubě zrnitá, dvojslídna s převládajícím muskovitem a mineralogickým složením - křemen, živec mikroklin, ortoklas, plagioklas, muskovit, biotit, méně turmalín, zirkon, apatit a rutil. Žula smrčinského typu tvoří západní okraj chebské pánve od Horních Loman do Plesné a dále na východ zapadá pod terciérní sedimenty pánve. Její jižní hranice se táhne mezi Františkovými Lázněmi a Kaceřovem. Severní hranice probíhá od Plesné přes Kopaninu a Horku, kde zase vychází na povrch. Žula v podloží pánve je kaolinicky zvětralá, rozpadá se a je propustná pro vodu.

2.3.1. *Krystalinikum*

Tvoří na severu plášť žulového masivu, na východě je chlumský fylitový hřbet a jižně od Františkových Lázní je zastoupeno krystalickými břidlicemi = chloriticko-sericitické fylity, přecházející u Pochlovic do fylitů kvarcitických. Charakteristické je příkré postavení vrstevných ploch (60 - 90°). Kaolinizovaná zóna fylitů sahá do hloubky 20 - 40 metrů. Povrch krystalinika je kaolinizován do menších hloubek než u žuly, zvětraliny jsou většinou bílé nebo barevné, slabě jílovité. Tyto zvětraliny mají vyšší soudržnost než u žuly

2.3.2. *Terciérní sedimenty*

Dělí se na čtyři stratigrafické horizonty (Ambrož, Mrázek, Šantrůček). Spodní jílovito-písčité souvrství, slojové pásmo, cyprisové souvrství a vildštejnské vrstvy

2.3.2.1. Spodní jílovito-písčité souvrství

Sedimentovalo na zvětralé krystalinikum a je vyvinuto jen v nejhlubších tektonických krátech pánve. Pánvičce Oldřišsko-Pochlovické, Odnavské a Františkolázeňské. Tvoří je hrubé ostrohranné písky s drobnými křemennými konkracemi. V některých místech při bázi těchto písků jsou uloženy oválné křemenné šterky. Z tohoto příznivého složení souvrství mohou vznikat rezervoáry podzemních vod, přicházejících z hloubky po tektonických liniích.

2.3.2.2. Slojové pásmo

Nasedá na většině míst na spodní jílovito-písčité souvrství, nebo přímo na kaolinizované krystalinikum. Je vyvinuto ve třech separátních pánvičkách, oddělených hřbetem krystalinika: **Oldřišsko-pochlovické**, **Odnavské**, **Františkolázeňské** (někdy je uváděno Oldřichovicko-pochlovické, ale osada se jmenuje Oldřišská, v její jižní části se nachází posuzované území). Kromě vlastní hnědouhelné sloje sem patří i nadložní a podložní bituminózní jíly. Jsou šedé až černé s příměsí zuhelnatělých rostlinných zbytků. Mocnost slojového pásma se pohybuje v rozmezí 20 - 50 m. Hnědouhelná sloj je zde vyvinuta jako jeden horizont. V oblasti Kopaniny, Nového Kostela a Čižebné jsou ověřeny vrtným průzkumem i těžbou (důl Mariahilf v Čižebné 1917-1929) dvě samostatné lávky sloje, oddělené od sebe několik metrů mocnou vrstvou přeplaveného kaolinického materiálu.

2.3.2.3. Cyprisové souvrství

Nasedá na slojové pásmo (pojmenováno je podle skořepnatce cypris angusta reus). Jedná se o šedé až zelené jíly a jílovce s mocností až 150 m. U Milhostova a Horky není toto souvrství vyvinuto vůbec. Ve větších hloubkách je na spodu vápnité (CaCO_3), směrem nahoru vápenitosti ubývá a vyskytují se karbonátové polohy. Cyprisové souvrství je pro vodu nepropustné, mnohdy v praxi využitelné jako těsnící jíly. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

2.3.2.4. Vildštejnské vrstvy

Lze je rozdělit na souvrství Vonšovské, tvořené šedými až černými jíly, lokálně přecházejícími do lignitického nebo mourovitého uhlí s organickými sedimenty.

Největší mocnost se pohybuje do 60 m. Souvrství Novoveské je tvořeno opět jíly a písky barvy bílé, žluté, okrové až hnědé s mocností do 40 m. Svrchní písky a štěrky tvoří nejmladší terciérní sediment s mocností až 20 m. Materiál je hrubozrnný, petrograficky převažuje křemen, v drobnější frakci se objevují křemité partie svorů a svorových rul, charakteristické je silné zahlinění do hloubky 2-4 m.

2.3.3. Kvarterní sedimenty

Ze čtvrtohorních (kvarterních) sedimentů jsou vyvinuty v chebské pánvi především písčité a štěrkové náplavy řeky Ohře a jejích přítoků stáří pleistocenního a holocenního. Tyto terasy netvoří nikde rozsáhlé celky a omezují se jen na menší plochy. Jsou pro vodu dobře propustné. Nejvýznamnější jsou z hlediska hydrogeologického kvarterní naplaveniny řeky Ohře (zčásti posuzované území).

2.3.4. Hydrogeologické poměry

Charakteristika hydrogeologických poměrů chebské pánve je podmíněna geologicko-tektonickou strukturou území a litologickým složením hornin. Jsou zastoupeny tyto vody:

2.3.4.1. Puklinové vody krystalinika

Puklinami a zlomy porušené krystalinikum vede puklinové vody i na značné vzdálenosti.

2.3.4.2. Podzemní vody terciérních sedimentů

V terciérních sedimentech chebské pánve je přítomno několik zvodnělých horizontů.

2.3.4.3. Hnědouhelná sloje

Pravděpodobně neobsahuje vlastní zvodnělý horizont, pokud se nejedná o kuřavky nad a pod hlavou sloje

2.3.4.4. Vody kvarterních náplavů řeky Ohře

Tvoří je terasové štěrky a písky nejmladší údolní terasy. V okolí kynšperského železničního nádraží jsou dotovány vodou procezenou z řeky Ohře

2.3.4.5. Minerální vody

Hlavní oblast vývěru minerálních vod chebské pánve leží v jejím západním výběžku v okolí Františkových Lázní. Druhou pramenní pánvičkou je Hájecká pánvička (SOOS) severovýchodně od Františkových Lázní. Kromě toho se v pánvi nachází ještě několik charakteristických míst se skupinovými vývěry proplyněných minerálních vod. Jedná se o severní skupinu u Plesné, střední u Děvína, Hartoušova a Vackovce a jižní u Brtné a Podlesí. Z nich nejvýznamnější jsou bývalé plnirny lahví Frankenhau (Franková u Částkova) a Nebanice (minerálka Anita), dále u Mostku (zaniklá obec) a na několika dalších místech. Samostatnou kapitolu tvoří prameny Františkových Lázní, kde je zaznamenáno 22 pramenů. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

2.3.4.6. Starší výzkumné práce

- > Bälz - Geologicko-tektonické poměry východní části chebské hnědouhelné pánve - 1908
- > Keilhack - Františkolázeňská pánev a vody - 1929 (stejný názor měl později Hynie)
- > Matějka - Vody Františkových Lázní, hydrogeologické poměry chebské hnědouhelné pánve - 1936
- > Hynie - Geologie minerálních zřidel - 1949
- > Hynie - Vodárensky využitelné nádrže podzemních vod v Čechách - 1949
- > Pekárek - Diplomová práce Hydrogeologické poměry chebské pánve - 1956

2.3.5. Lokální geologická charakteristika dolů a lomů v okolí kynšperského železničního nádraží

Zájmové území tvoří jižní cíp uhlonosné části chebské pánve, části Oldřišsko-pochlovické. Jedná se o sladkovodní pánev se slojí Antonín, sloje Anežka a Josef se zde nevyskytují. Sloj má mocnost 18-28 metrů, stáří terciér, spodní miocén. V nadloží sloje je 5 až 7 metrů mocná vrstva nekvalitního uhlí, lignitu, od samotné sloje oddělená 0,5-1,0 m mocným proplástkem. Toto nekvalitní uhlí má výhřevnost $9,5 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, obsah popelovin 26% a vody 50%. Vlastní sloj má vysoký obsah vody okolo 50%, ale pouze 5% popelovin, $12 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Proto je velice vhodná pro briketování, protože sušením se o 20% snížil obsah vody a obsah popelovin byl nízký, proto se výhřevnost briket pohybovala okolo $16 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Stratigrafický vývoj lze zhruba paralelizovat s vývojem v Sokolovské pánvi, pouze s těmito rozdíly:

- > nejspodnější jílovito-písčité souvrství má blíže Zeitskému komplexu pánve Weisse elsterské v Německu, než Starosedelskému souvrství pánve sokolovské
- > vulkanické horniny zde nedosahují takového rozšíření jako v pánvi sokolovské
- > v nadloží cyprisového souvrství je vyvinuto v chebské pánvi mocné Vildštejnské souvrství, které v sokolovské pánvi chybí
- > chebská hnědouhelná pánev obsahuje sloj jedinou, na rozdíl od pánve sokolovské, kde jsou vyvinuty v některých místech i sloje čtyři, například v oblasti lomu Medard u Svatavy to byla nejspodnější sloj Josef, rozdělená do dvou lávek, sloj Anežka, sloj meziložní a sloj Antonín. Těženy zde byly všechny.

Stratigrafické jednotky přímo v místě lomů a dolu Segen Gottes (Boží Požehnání) následují

2.3.5.1. Podloží pánve

V tomto místě je tvořeno fylity a svory krystalinika

2.3.5.2. Spodní jílovito-písčité souvrství

V tomto místě je tvořeno písčítým prachem, písčítým prachovcem, písčítými jíly, jílovitými písky, lokálně i pískovcem. Mocnost dosahuje 5-10 m.

2.3.5.3. Slojové pásmo

Původní mocnost sloje před zahájením hlubinné důlní činnosti až 29 metrů, ale z toho cca 5-7 metrů mocná poloha nekvalitního popelnatého uhlí při hlavě sloje, oddělená od vlastní sloje proplástkem s mocností do jednoho metru. Ta se až do roku 1900 netěžila. Hlubinně přerubaná sloj na tři, lokálně i čtyři lávky stoupá směrem k dnešním Horním Pochlovicím pod úhlem 4 - 7⁰, lokálně až 12⁰. Tyto „stařiny“ tvoří drenážní systém, který přivádí důlní vody do lomu I, takzvaného dnes severního. Uhlí je detritické až xyliticko detritické.

2.3.5.4.. Cyprisové souvrství

V tomto místě je tvořeno šedivými až šedo zelenými jíly a jílovci s původní mocností 10-15 metrů. Spolu s Vildštejnským souvrstvím a kvarterními sedimenty je umístěno na vnějších výsypkách jako skrývka odtěžená od původního terénu až na hlavu sloje.

2.3.5.5. Vildštejnské souvrství

V tomto místě je tvořeno jíly, jílovci, prachovci a písčitémi polohami. Jeho mocnost zde dosahuje 5 - 15 metrů (viz vrty Po7/89, Po11/89, Po12/89). V posledním vrtu dokonce 20,8 m. Spolu s cyprisovým souvrstvím a kvarterními sedimenty tvoří vnější a vnitřní výsypky, tvořené skrývkou z lomů. Vnější výsypky jsou dodnes v terénu patrné na severní straně severního lomu v prostoru mezi silnicí z Kynšperka do Kaceřova a patou Chlumské hory ve směru východ - západ a mezi severní hranou lomu severního a jižní částí Horních Pochlovic ve směru - sever-jih. Druhá vnější výsypka je dobře patrná mezi jižní a východní hranou lomu jižního a dnešní cyklostezkou Sokolov-Cheb.

2.3.5.6. Kvarterní sedimenty

Jsou zde tvořeny hlínami, sutěmi, písky a šterky s mocností až 8 metrů. Jedná se o naplaveniny řeky Ohře, dobře prostupné pro vodu.

2.3.5.7. Lokální tektonika

- > zlom A1 sever-jih na východě bez většího významu
 - > zlom A2 sever-jih na západě shazuje vrstvy směrem do chebské pánve o 50-60 m
 - > zlom B1 ohraničuje na severu ložisko pod Chlumskou horou
 - > zlom B2 paralelní se zlomem B1, jen o 50 m jižněji
- Pokud by došlo k rozšíření lomu, bylo by mezi tektonikou k dispozici ještě 9,518 mil. tun uhlí v bývalé kategorii C1 a C2.

2.3.5.8. Kopané sondy v místě plánované čistírny odpadních vod

Na dnes oplocené, zasypané jižní části jižního lomu na rovinaté louce ve vzdálenosti cca 25 m od jižní hrany jižního lomu byla v roce 2006 plánována výstavba čistírny odpadních vod. V rámci průzkumu byly realizovány sondy K1 a K2

K1 - od terénu 1,1 m nesourodé navážky a dále šterkopískové terasy řeky Ohře, tvořené šterky a písky

K2 - od terénu 0,1 m prokořenělé hlíny a až do konečné hloubky 4,3 m výsypka, vzniklá založením jižní části jižního lomu až k výchozu sloje. Rostlý terén sondou nebyl zastižen

3. Historie a současnost zatápění a zvedání hladin v obou lomech, severním i jižním

Protože zvednutí hladiny pro čerpání důlních vod z lomu severního je a vždy bylo ekonomicky výhodné, ale nadřazen je a byl bezpečný provoz bývalé

Buštěhradské železniční dráhy, dnes ČD z Chebu okolo Chomutova do Prahy a železniční vlečky a silnice do briketárny číslo II, vznikla řada kompromisů a chyb spojených se snahou po co největším vyuhlení lomů i na úkor bezpečnosti již popsaných objektů na ochranném pilíři.

3.1. Problémy tím vyvolané a ochranné pilíře státní dráhy, vlečky a silnice do briketárny číslo II

Protože prioritou byl vždy bezpečný provoz na železnici, vlečce a silnici, rád bych se o tomto problému zmínil v následující kapitole

3.1.1. *Problémy historické*

3.1.1.1. Ukončení těžby a význačné momenty v letech 1945-1946

> 16. 8. 1945 požádala společnost „Dolové a průmyslové závody, dříve Johann David Starck, a.s.“, Revírní báňský úřad v Karlových Varech o úplné zastavení dolu Boží Požehnutí v Pochlovicích. Této žádosti bylo 18.3. 1946 vyhověno a důl byl zastaven. S ním i briketárna I, protože jí důl zajišťoval vsázku do výroby

> 24.10.1945 vyšel „Dekret prezidenta republiky číslo 100 O znárodnění dolů a některých průmyslových podniků.“ 7. března 1946 byla založena společnost „Falknovské hnědouhelné doly, národní podnik.“ Stanovil tak ministr průmyslu na základě § 12 dekretu číslo 100 prezidenta republiky pod č.j. IV/4-180856/1946

3.1.1.2. Ochranné pilíře železniční dráhy, vlečky a silnice do briketárny II

> první ochranný pilíř, pouze pro severní stranu (k lomu I - severnímu) pilíře železniční dráhy, železniční vlečky a silnice do briketárny II byl stanoven pod číslem 123855 bývalým Místodržitelstvím 25. srpna 1904

> druhý ochranný pilíř, pouze pro stranu pilíře jižní (k lomu II-j jižnímu) byl stanoven výnosem číslo 3160 bývalého Revírního báňského úřadu ve Falknově 1. září 1907

> první sesuv ochranného pilíře nastal v roce 1940, další sesuvy jsou vysvětlitelné jako následek sesuvu prvního

> 17.7.1943 zpracoval závodní dolů a lomů ing. Jaroslav Tschapka k příčinám tvorby sesuvů v ochranném pilíři znalecký posudek, 14.6. 1952 zpracoval

podobný posudek, včetně zvážení možnosti vystoupení hladiny vody v lomu severním (lom I) ing. Jaroslav Jouza, Praha II, Plavecká 7. Z obou sestavím dále předložené dotazy a odpovědi na ně. Druhý posudek byl vyvolán dopisem, tehdejšího závodního ing. Polskoje. První 29.12. 1952 k Báňské ústřední inspekci, Kozí 4, Praha 1, kde žádal o povolení zvýšit hladinu vody v lomu severním. V Praze nerozhodli. Zabývali se myšlenkou zavezení lomů výsypkou na kótu 400 m.n.m. Druhý dopis z 20.3. 1954 se týkal splavování výsypky za severní hranou severního lomu do něj až na kótu 400 m.n.m.

3.1.1.3. Otázky směřované soudnímu znalci a jeho odpovědi na ně

Otázka první - lze na základě výsledku prohlídky ze 3.4. 1952 posoudit vliv stoupaní hladiny v lomu severním a stanovit nutná opatření k zajištění stability tělesa dráhy v km 221,900 - 222,150?

Odpověď první - pochůzkou bylo zjištěno, jak se volně v přirozeném sklonu dřívější přísyp chová. V jižním lomu je částečně přísypán pilíř moury a skrývkou. Byla zjištěna konfigurace s lomy sousedícího složení nadložních vrstev. Výsledek provedeného místního šetření po dodání mapových podkladů správou je odpověď kladná

Otázka druhá - lze pokládat opatření proti sesuvu svahu ochranného pilíře v provedení závodní správou dolu v předchozích letech za dostatečné? V záporném případě, jaká další opatření lze ke zpevnění svahu stanovit za účelem ochrany, dráhy vlečky a silnice?

Odpověď druhá - na podkladě posudku ing. Jaroslava Tschapky ze 17.7.1943, předložených příčných profilů, výnosů bývalého Místodržitelství, a RBÚ Falknov, ohledně stanovení rozměrů ochranných drážních pilířů a na základě osobní obhlídky jsem dospěl k názoru, že příčinou prvního sesuvu v roce 1940 byl proplástek s mocností 50 - 60 cm mezi hlavní slojí a lignitickou vrstvou. Zůstala nezakryta a byla negativně ovlivněna její soudržnost atmosférickými vlivy. Další sesuvy jsou vysvětlitelné jako následek sesuvu prvního. První ochranný pilíř pro stranu severní byl stanoven pod číslem 123 855 bývalým Místodržitelstvím 25. srpna 1904 a druhý pro svah jižní výnosem bývalého Revírního báňského úřadu ve Falknově 1. září 1907. V obou případech byla stanovena 6 m široká koruna, měřeno od okraje silnice u svahu severního a od okraje drážního příkopu u svahu jižního. Svah nadložních vrstev (skrývky) měl být upraven ve sklonu 45° a uhelné sloje 63° . Měl být stanoven ústupek šíře 1 metr mezi patou skrývky a hlavou sloje. Ústupek nebyl ponechán a to byl prvopočátek problémů. Zachování jednotného sklonu uhlí 63° byla chyba, protože lignitová sloj a proplástek a hlavní sloj měly jiné vlastnosti. Navíc sklon 63° nebyl zcela dodržován. Sklon všech svahů vycházel na 60° . Ujetí nastalo po jílovém proplátku mezi hlavní slojí a lignitem. Došlo k zavodnění proplátku a problém byl na světě. Příčina dalších sesuvů zemních vrstev spočívala ve

způsobu provedení přísypu. Pouhé nasypání materiálu mělo za následek jeho pokles a sesouvání, jak bylo ověřeno při místním šetření 3.4. 1952. Proto také ing. Jaroslav Tschapka ve svém posudku z roku 1940 na straně 4 uvádí, jak měl být ochranný pilíř tvarován bezpečně. Pod patou sloje lignitové ústupek šíře 1,5 m, její sklon 60° , pod patou nadloží (skrývky) ústupek šíře 2 metry a její sklon 45° . Tím se zmenšila vzdálenost od okraje silnice ze 6 na 3 m. Proto se občasným přísypům nešlo vyhnout. Obě sloje, pokud nebyly pod vodní hladinou, bylo třeba překrýt zásypem proti samovznícení.

Otázka třetí - zda vzhledem k ukončení provozu severního lomu byla učiněna všechna potřebná opatření proti vzniku ohně v ochranném pilíři? Zda je v souvislosti s tím potřeba zásypem nehořlavého materiálu opatřit dosud nezakrytou uhelnou sloj v pilíři?

Odpověď třetí - první část otázky byla zodpovězena záporně. Při místním šetření 3.4.1952 bylo zjištěno prohořívání sloje v ochranném pilíři.

Otázka čtvrtá - zda a jak ovlivní projednávané zvýšení vodní hladiny v severním lomu ochranný pilíř dráhy, vlečky a silnice? A to zejména s přihlédnutím k tomu, že budou oba lomy severní i jižní naplněny vodou? S přihlédnutím ke spojení obou lomů dvěma opuštěnými chodbami, vedenými ochranným pilířem? Zvláště s přihlédnutím k sesuvu z minulých let?

Odpověď čtvrtá - obě chodby při místním šetření ze 3.4. 1952 nebylo možné kontrolovat. RBÚ ve Falknově stanovil ve výnosu číslo 3160 z 1. září 1907 vyždění chodeb. Pokud se ale týká ochranného pilíře, je celkem lhostejné, bude li voda protékat chodbami, nebo prosakovat pilířem. To se ale netýká přísypu pilíře.

Otázka pátá - je možné připustit zvýšení hladiny vody bez ohrožení bezpečného provozu dráhy, vlečky a silnice? V kladném případě, jakou kótu hladiny by bylo možné stanovit?

Odpověď pátá - trvalé čerpání v severním lomu je finančně nákladné a voda není zužitkována, odtéká do řeky Ohře. Stabilita provozu na železnici je těmto věcem nadřazena. V případě zhroucení pilíře není místo pro přeložku trati. Vrstva lignitu je propustná a proplástek by mohl být skutečně rozmáčen. Přísyp pilíře by mohl být vodou degradován. Píščito-šterkovité propustné vrstvy nemohou být trvale vystaveny účinkům vody, aby stabilita ochranného pilíře byla zachována. Proto je třeba připustit maximální stav vodní hladiny po obou stranách trati 1 metr pod nejnižší místo jílovitého proplásteku pod lignitovou slojí.

Otázka šestá - jaká opatření by bylo možné stanovit pro případ, že by došlo k překročení stanovené hladiny a rozmáčení či rozbřednutí pilíře?

Odpověď šestá - v případě, že by stanovená maximální výše hladiny byla příliš vysoká a pilíř by mohl být navzdory všem předpokladům ohrožen, muselo by dojít ke zčerpávání, proto je třeba potrubí zachovat.

Otázka sedmá - mohou opuštěné důlní chodby v ochranném pilíři způsobit při jejich závalu ohrožení dráhy, vlečky a silnice? V kladném případě, co je nutné učinit k zajištění pravidelného a nerušeného provozu železniční dráhy?

Odpověď sedmá - dle zkušeností není pravděpodobné, že by se jedna z obou chodeb v pilíři mezi lomy zabořila v celé délce najednou, uhelná sloj je již bez vnitřního napětí. Nejsou-li chodby v celé délce (dle usnesení RBÚ číslo 3160 z roku 1907) vyzděny, potom by se stropy chodeb v širších úsecích mohly postupně vylámat. To by se ale nemohlo vzhledem k nakypření projevit v kolejišti náhlým poklesem.

Otázka osmá - Jak těžké dopravní prostředky, v případě zvýšení hladiny, mohou jezdit po závodní silnici k briketárně II?

Odpověď osmá - vlastním zvýšením vodní hladiny (dle otázky páté) není únosnost silnice do briketárny II přímo ovlivněna. Naproti tomu není vyloučeno nepříznivé ovlivnění únosnosti této zmíněné závodní silnice sesuvy vrstev, přisýpaných v dřívějších letech. Proto doporučuji maximální zatížení 5 tun.

Otázka devátá - zda připuštění zvýšení hladiny nebude mít vliv na ohrožení základů či sklepů obytných budov?

Odpověď devátá - maximální hladinu v obou lomech jsem navrhl jeden metr pod jílovitý proplástek mezi lignitem a hlavní slojí. Předpokládám, že se postupně hladina v lomu jižním a severním srovná, čímž by některé objekty ohrozit mohla. Hladina nesmí vystoupit mimo plochu lomu jižního. Maximální hladinu však navrhuji 0,8 m pod hořejší hranu lomu jižního. Tento předpoklad z otázky 9, jak se v roce 2016 ukázalo, nebyl správný (viz dále)

Posudek s využitím dřívějšího posudku ing. Jaroslava Tschapky z roku 1943 zpracoval ing. Jaroslav Jouza, Praha II, Plavecká 7.

3.1.2. **Problémy současné**

3.1.2.1. Stoupání hladin v obou lomech po roce 1970

Po opuštění lomu Boží Požehnání sever a odvezení strojů a zařízení došlo postupně k nastoupání hladiny v severním lomu na kótu cca 390 m. n. m., 9.6. 1959 byla hladina na kótě 390,897 m. n. m. Na této úrovni byla udržována čerpáním, v prosinci 1972 dosáhla úrovně 390,066 m. n. m. a jižní lom byl ještě stále bez vody. Protože čerpání bylo ekonomicky náročné, hledaly se cesty, jak jej ukončit, nebo zlevnit. V roce 1977 byla hladina v severním lomu na kótě

390,660 m. n. m. a jižní lom byl stále suchý. V tomto roce byla zpracována studie s názvem „Průzkum pro zaplavení lomů Boží Požehnutí popílkem z elektrárny Tisová.“ To by znamenalo vybudování plavícího potrubí v délce cca 8 km, které by muselo přecházet řeku Ohří. Také bylo plánováno zvýšení hladiny v severním lomu na kótu 406 m.n.m. Následně byl v praxi zkoušen takzvaný „Stoupací pokus“, s cílem dosažení kóty 400 m. n. m. Přitom docházelo k deformaci silnice na přísypu drážního pilíře, probíhal geodetický monitoring a tehdejší Geotechnika Praha realizovala v několika vrtech v pilíři monitoring jeho stability. Při zvýšení hladiny cca na kótu 396 se v jižním lomu začala objevovat voda, přičemž hladiny v obou lomech držely přibližně stejnou úroveň, ale postupně se hladina dostávala v lomu jižním výše, než v lomu severním, což vyvrcholilo v roce 2002, kdy se hladina v lomu jižním dostala o 5,421 metru výše než v severním. Tento trend se postupně otočil a od roku 2012 se hladina v lomu jižním pohybovala nepatrně níže než v severním v hodnotě do 500 mm.

Výsledkem všech historických pokusů bylo v roce 2006 vypracování projektové dokumentace s názvem „Sanace drážního pilíře a revitalizace přilehlého území - lom Boží Požehnutí mezi Chlumem svaté Maří a Kynšperkem nad Ohří.“ Pro tuto dokumentaci bylo 11. ledna 2008 vydáno Městským úřadem Kynšperk nad Ohří, odborem výstavby, územního plánování a dopravy rozhodnutí o využití území a následně 18. září 2008 stavební povolení. Jednalo se o stavební dokumentaci, řešící sanaci drážního pilíře stabilizačními kamennými lavicemi s následným ukončením čerpání vod s postupným nárůstem hladiny až na kótu 412 m. n. m.

Akce byla financována z prostředků Ministerstva financí ČR z programu „Řešení ekologických škod, vzniklých před privatizací hnědouhelných těžebních společností v Ústeckém a Karlovarském kraji v souladu s usneseními vlády ČR č. 50/2002 a č. 189/2002. Stavbu realizovala firma Rekultivace Ústí nad Labem, s.r.o. v letech 2010 až 2012. Později, 25. května 2012 vydal Městský úřad Kynšperk nad Ohří, odbor výstavby, územního plánování a dopravy kolaudační souhlas s užíváním stavby.

Vlastní čerpání bylo ukončeno 12. září 2011. Hladina začala stoupat a tento proces se nezastavil. Hladina stoupala takto:

Datum	lom severní (m.n.m.)	lom jižní (m.n.m.)	sever - jih (mm)
03.01.1985	399,002	402,066	+ 3 064
14.09.1992	399,050	402,590	+ 3 540
10.05.1993	399,030	401,780	+ 2 750
20.04.1994	399,550	402,620	+ 3 070
24.02.1995	399,070	401,940	+ 2 870
07.09.1995	399,130	401,820	+ 2 690
28.03.1996	399,020	400,820	+ 1 800

20.03.1997	398,951	400,665	+ 1 714
12.03.1998	399,054	401,264	+ 2 210
11.09.1998	398,958	400,736	+ 1 778
11.03.1999	399,258	401,714	+ 2 456
13.09.1999	399,007	401,446	+ 2 439
10.03.2000	399,140	401,340	+ 2 200
14.09.2000	399,438	401,651	+ 2 213
15.05.2001	399,619	402,049	+ 2 430
09.10.2001	399,320	402,226	+ 2 906
13.03.2002	399,725	404,566	+ 4 841
07.05.2002	399,009	404,430	+ 5 421
03.06.2002	398,986	403,770	+ 4 784
11.11.2002	398,985	402,220	+ 3 235
06.03.2003	398,981	403,488	+ 4 507
05.05.2003	398,983	403,156	+ 4 173
06.11.2003	398,885	401,736	+ 2 851
18.05.2004	398,955	402,565	+ 3 610
05.11.2004	398,942	402,336	+ 3 394
26.05.2005	398,946	404,382	+ 5 436
11.11.2005	400,043	403,631	+ 3 588
25.05.2007	399,900	404,405	+ 4 505
09.11.2007	399,000	402,250	+ 3 250
20.05.2008	399,100	401,720	+ 2 620
31.10.2008	399,010	401,050	+ 2 040
12.05.2009	399,096	401,108	+ 2 012
06.11.2009	399,030	400,680	+ 1 650
28.05.2010	398,940	401,210	+ 2 270
17.09.2010	399,810	401,790	+ 1 980
19.01.2011	399,080	402,150	+ 3 070
16.03.2011	398,740	402,610	+ 3 870
14.06.2011	399,360	402,080	+ 2 720
16.09.2011	399,074	401,730	+ 2 656
14.12.2011	400,550	401,670	+ 1 120
01.02.2012	401,450	402,100	+ 650
29.03.2012	402,380	402,630	+ 250
18.06.2012	403,200	403,240	+ 40
14.09.2012	403,923	403,793	- 130
19.12.2012	404,711	404,602	- 109
29.03.2013	406,030	405,967	- 63
23.04.2013	406,223	406,210	- 13
12.06.2013	406,981	406,825	- 156
17.09.2013	408,505	408,359	- 146
03.10.2013	408,667	408,555	- 112

18.10.2013	408,794	408,684	- 110
31.10.2013	408,932	408,810	- 122
14.11.2013	409,015	408,909	- 106
29.11.2013	409,169	409,071	- 098
13.12.2013	409,284	409,182	- 102
02.01.2014	409,414	409,295	- 119
13.01.2014	409,483	409,374	- 109
31.01.2014	409,518	409,499	- 19
13.02.2014	409,640	409,586	- 54
03.03.2014	409,753	409,644	- 109
12.03.2014	409,764	409,659	- 105
31.03.2014	409,859	409,777	- 82
28.04.2014	409,949	409,918	- 31
15.05.2014	410,093	410,037	- 56
30.05.2014	409,818	409,666	- 152
13.06.2014	409,818	409,704	- 114
30.06.2014	409,946	409,858	- 88
19.08.2014	410,156	410,097	- 59
01.09.2014	410,267	410,157	- 110
12.09.2014	410,298	410,222	- 76
01.10.2014	410,390	410,332	- 58
14.10.2014	410,473	410,355	- 118
31.10.2014	410,625	410,577	- 48
14.11.2014	410,660	410,598	- 62
28.11.2014	410,702	410,607	- 95
16.12.2014	410,867	410,800	- 67
02.01.2015	410,988	410,878	- 110
14.01.2015	411,004	410,880	- 124
02.02.2015	411,143	411,014	- 129
13.02.2015	411,220	411,103	- 117
03.03.2015	411,300	411,233	- 67
17.03.2015	411,377	411,228	- 149
01.04.2015	411,512	411,299	- 213
17.04.2015	411,530	411,407	- 123

Dále i s hladinou řeky Ohře

Datum	Ohře (m.n.m.)	lom sever (m.n.m.)	lom jih (m.n.m.)	sever-jih (mm)
29.04.2015	411,013	411,573	411,430	- 143
15.05.2015	411,118	411,667	411,529	- 138
28.05.2015	411,218	411,692	411,630	- 62
12.06.2015	411,267	411,736	411,627	- 109
30.06.2015	411,194	411,760	411,626	- 134
13.07.2015	411,271	411,898	411,740	- 158
31.07.2015	411,306	411,845	411,707	- 138

13.08.2015	411,307	411,810	411,697	- 113
31.08.2015	411,470	411,957	411,803	- 154
14.09.2015	neměřeno	411,991	411,827	- 164
30.09.2015	411,407	411,977	411,840	- 137
13.10.2015	411,330	412,025	411,851	- 174

Dále velmi pomalé stoupání hladiny ve finální fázi

30.10.2015	412,091	411,977	411,536	- 441
16.11.2015	411,215	412,134	411,579	- 555
30.11.2015	411,432	412,139	411,780	- 359
15.12.2015	411,439	412,154	411,910	- 244
29.12.2015	411,433	412,190	411,979	- 211
15.01.2016	412,027	412,287	412,135	- 152
02.02.2016	411,908	412,405	412,263	- 142
15.02.2016	412,349	412,441	412,266	- 175
29.02.2016	412,016	412,527	412,368	- 159
14.03.2016	411,614	412,628	412,360	- 268
01.04.2016	411,472	412,680	412,282	- 398
26.04.2016	411,215	412,703	412,300	- 403
31.05.2016	411,329	412,624	412,284	- 340
28.06.2016	411,399	412,704	412,220	- 484

(viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

3.1.2.2. Nestabilita zásypu bývalé těžní jámy Mikuláš

Protože historická důlní díla v podzemí tvoří vodní kolektor, jehož hladina je totožná s hladinou v lomu severním, nastal postupně někdy před rokem 1999 problém na zasypané jámě Mikuláš. V jejím sousedství bývala rozsáhlá halda popela z kotelny briketárny I. Ta byla vzdálena pouze 150 metrů od jámy. Nabízí se tedy domněnka, že jáma byla zasypana právě tímto popelem, jak bylo později ověřeno. Tento zásyp byl doplněn komunálním a stavebním odpadem. Jeho první pokles byl nahlášen v březnu 1999. Tehdy byl realizován pouze doplňující zásyp s převýšením nad původní terén. Nakonec se terén upravil a přes jámu byla vedena kanalizace s kanálem přímo na ní, chodník a parková úprava. 24. června 2013 došlo opět k výraznému poklesu terénu a k vytvoření propadliny přímo v chodníku. 2. července 2013 terén opět poklesl a vytvořily se další dvě propadliny. Na způsob sanace jámového stvolu jsem zpracoval znalecký posudek. 12. července 2013 se začaly zasypaným jámovým stvolem vrtat tři vrty pro tlakovou injektáž, která se uskutečnila 22. července 2013. 22. září 2013 byl dokončen uzavírací ohlubňový železobetonový poval a ostatní zařízení v souladu s vyhláškou ČBÚ číslo 52/1997 v platném znění. Tlaková

injektáž ve třech vrtech se osvědčila, i když v lomech postupně vystoupala hladina až na kótu 412,703 m.n.m. a následně poklesla v kontextu se zprovozněním vypouštěcího místa s kótou 412 m.n.m. což ve stařinách vyvolalo proudění, které se projevilo v takzvaném jižním Libockém důlním poli. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

3.1.2.3. Zatápění sklepů a podmáčení základů obytných staveb

Za jedinou oprávněnou stížnost považuji tu, kterou podal majitel dílny, ve které má zaměstnance, vyrábějící součástky do automobilů. Dům není označen číslem popisným, ale má parcelní číslo 28, pozemek okolo dílny 27 a zahrada 26/2. Dílna má potrhané zdivo a ve sklepech vodní hladinu, která korespondovala při dvou nivelačních měřeních s hladinou v jižním lomu, nejdříve byly obě hladiny stejné a po zahájení provozu vypouštěcího místa opět mírně nižší. **Hladina vody ve sklepech koresponduje s hladinou v lomu jižním a při kolísání hladin se dům potrhá.** (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

3.1.2.4. Tvorba jezer nad „Libockým důlním polem“ ve východním sousedství železničního nádraží

V podstatě se jedná o to, že hladina v jižním i severním lomu je dnes $\pm 0,50$ m stejná, při větších přítocích v severním lomu vyšší, než dojde k vyrovnání a s touto hladinou $\pm 0,30$ m korespondují i hladiny obou jezer v bývalém Libockém důlním poli. Je to dáno tím, že stará podzemní důlní díla spojují oba lomy severní a jižní a lom severní s doly Mikuláš a Boží Požehnutí hlubinnými. Důlní pole severně od železniční trati je propojeno spojovací chodbou pod železniční trati s Libockým důlním polem, situovaným jižně od železniční trati. Celý vodní systém je propojen, jedná se o spojené nádoby, ještě silně dotované spodní vodou stařinami bývalého hlubinného dolu Boží Požehnutí (Segengottes) od severu až od Horních Pochlovic, odkud má k lomům hlubinně přerubaná sloj spád 4 - 7⁰ (lokálně až 12⁰) a tvoří tak vodní kolektor, dotující severní lom a stařiny hlubinných dolů poblíž železniční trati vodou. Libocké důlní pole bylo vymezeno na severu ochranným pilířem železniční trati, na jihu a západě ochranným pilířem silnice do Nebanic a na východě zástavbou západně od Nádražní ulice. Protože v tomto důlním poli dosahovala mocnost nadloží 5 až 37 metrů a mocnost sloje 10 až 30 metrů, je pochopitelné, že po dobývání terén silně poklesl a v místech budoucích jezírek nejvíce, zde se těžilo ve dvou lávkách a na zbytku tohoto důlního pole v lávce jedné. V tomto území nelze vyloučit tvorbu propadliny, způsobené dodatečným závalem dosud

nezavaleného důlního díla. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

3.2. Zátopová oblast Kynšperk a četnost povodní

Voda je nejen pro život nezbytná tekutina, ale také dravý živel, který dokáže nejen dávat, ale i brát. Od pradávna tak sužovaly lidská sídla časté povodně, což byla určitá daň za to, že se lidé usazovali právě okolo vodních toků. Ušetřen jich nebyl ani Kynšperk, který za posledních sto padesát let několik takových povodní zasáhlo. Přestože neměly takovou ničivou sílu, jako povodně z let 1997 a 2002, ukázala řeka i zde svou odvrácenou tvář. Co se průtokových poměrů týká, měla hladina řeky v Citicích svůj nulový bod na kótě 402,427 m. n. m. Při povodni z roku 1867, která byla tehdy brána jako stoletá, ukázal vodočet hodnotu 404,810 m. n. m. Mezi větší zaznamenané povodně patřily tyto:

Datum	zvednutí hladiny (m)
1867	+ 2,283
1909, 5.2.	+ 2,200
1915, 6.3.	+ 1,800
1918, 18.1.	+ 2,480
1920, 12.1.	+ 2,050
1943, 29.12.	+ 2,350
1954, 11.7.	+ 2,900
2011, 15.1.	+ 3,270

Jak je patrné, měla řeka Ohře jeden z největších průtoků v roce 1954. Tehdy došlo ve Falknově (Přejmenován v roce 1948 na Sokolov) k protržení ochranného pilíře mezi řekou Ohře a Medardem, jižním lomem. Lom byl zcela zaplaven, až se srovnaly hladiny mezi řekou a lomem.

Pro lomy Boží Požehnání je nezbytné, aby při povodni s hladinou řeky přes 412,0 m. n. m. byla v posledním kanálu osazena hradítka proti zpětnému zaplavení lomu z řeky Ohře. Od 29.4.2015 je ve čtrnáctidenním cyklu nivelována hladina řeky Ohře. V tomto sledovaném období se hladina v Ohři dostala nad kótu 412 celkem 4 x: 30.10.2015 - 412,091 m. n. m., 15.1.2016 - 412,027 m. n. m., 15.02.2016 - 412,349 m. n. m. a 29.2. 2016 - 412,016 m.n.m. Tohle bude asi trochu problém. Do doby, kdy se držela hladina v severním lomu Boží Požehnání na kótě 391 m. n. m., byl jižní lom Boží Požehnání suchý, bez vody. To znamená, že k infiltraci vod z řeky Ohře kvarterními naplaveninami nedochází. Teprve rok 1979 znamenal v kontextu se stoupacím pokusem postupné zavodnění lomu jižního. Je pravdou, že vybudování přehrad Jesenice na řece Odřavě a Skalky v Chebu na řece Ohři, přineslo městu Kynšperk (a nejen jemu) úlevu z hlediska povodní, které jsou dnes spíše vzácností. (viz obrázky a mapy v samostatné příloze, v kapitole 6 tohoto posudku)

3.3. Problémy které by mohly nastat v budoucnu

Jak se ukázalo v roce 2016, závěr soudního znalce ing. Jaroslava Jouzy ze 14.6.1952 z kapitoly 3.1.1.3. tohoto posudku, byl zčásti správný, pilíř železniční trati se nehroutl (byly vyhotoveny opěrné lavice v obou lomech), hladiny se skutečně na $\pm 0,5$ m srovnaly, ale jako maximální hladinu navrhl 0,8 m pod horní hranu jižního lomu. Té nebylo dosaženo, přesto se ve sklepě nejbližšího domu vytvořil vodní sloupec, s hladinou korespondující s hladinou v lomu jižním, včetně jejich poklesů či nárůstů.

Jediný problém vidím v údržbě a čištění odvodňovacího systému a ve vkládání hradítek včas tak, aby při povodni nevnikala voda z řeky Ohře do lomů. Hladina by se měla samovolně udržovat na kótě 412,0-412,5, což by měl odvodňovací systém zvládat. Výraznější změna hladin by měla za následek potrhání zdiva některých stavebních objektů. (Viz kapitola číslo 6 tohoto posudku s názvem Mapové a obrázkové přílohy, samostatná část)

4. Podklady pro posouzení

- a) Publikace zpracovatele tohoto posudku s názvem „Z historie uhelného hornictví na Sokolovsku, Chebsku a Karlovarsku.“ Repropag Sokolov 1994
- b) Doktorská disertační práce zpracovatele tohoto posudku s názvem „Vliv báňské činnosti na devastaci a tvorbu nové krajiny na Sokolovsku, Chebsku a Karlovarsku.“ Sokolov 2000
- c) Vědecká práce zpracovatele tohoto posudku s názvem „Využití hlubinně poddolovaných ploch na Sokolovsku, Chebsku a Karlovarsku.“ Státní grantový úkol, řešený ve spolupráci ing. Jaroslav Jiskra, Ph.D. a Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Ostrava 2003
- d) Publikace zpracovatele tohoto posudku s názvem „Z historie uhelných lomů od Johanna Davida Edler von Starcka k Sokolovské uhelné, akciové společnosti“. Fornica Sokolov 1997
- e) Vrtná geobanka ve vlastnictví autora tohoto posudku
- f) Následující materiály z archivu zpracovatele tohoto posudku:
 - > dopis s názvem „Události briketáren I a II v Kynšperku“ ze 14.11.1946
 - > žádost závodní správy dolu Boží Požehnání Revírnímu báňskému úřadu v Karlových Varech ze 16.8.1945 o úplné zastavení dolu

- > spis 41 stran „Kynšperské uhelné doly a briketárny v letech 1875-1945.“
- > spis hlášení Revírnímu báňskému úřadu v Karlových Varech „O stavu dolu, lomů a briketáren v roce 1944“ z 28.12. 1945
- > technická zpráva ze studie „Rozšíření severního lomu Boží Požehnutí.“ Září 1991, SHR Báňské projekty Teplice k.ú.o., pobočka Ostrov nad Ohří
- > inženýrsko-geologický průzkum „Dolní Pochlovice, kanalizace a čerpací stanice.“ Minigeo, Eva Kunešová, listopad 2006
- > znalecký posudek na stabilitu ochranného pilíře státní dráhy, vlečky a silnice do briketárny II v kontextu se stoupáním vodní hladiny v obou lomech (jih i sever). Rozsah 20 stran formátu A4, zpracoval ing. Jaroslav Jouza, Praha 2, Plavecká 7, dne 14. června 1952
- > spis z roku 1958 s názvem „Chebská pánev orohydrografie a klima.“ 32 stran textu formátu A4
- > odpověď na žádost ředitelství HDB ze 6. XII. 1952, č.j. Mg/785/XI-b-1/ing. Mo/Ki, adresovanou Státní ústřední inspekci Praha I, Kozí 4, ve věci „Zvýšení vodní hladiny v lomu Boží Požehnutí u Kynšperka.“
- > žádost o možnost zvýšení vodní hladiny v lomu Boží Požehnutí v Pochlovicích u Kynšperka n/O, adresovaná Státní ústřední báňské inspekci pod č.j. Mg/259/54/XI/b-1/ing. Pol./Ki
- > materiál s názvem „Průzkum pro zaplavení lomů Boží Požehnutí popílkem z elektrárny Tisová. 4/1977
- > mapa v měřítku 1 : 2 880 s názvem „Übersichts-Karte des Königsberger Grubenfeldes“ se zákresem povrchové situace, dolových měř, hlubinných dobývek v I. až IV. lávce, vrtů a roků dobývání v jednotlivých plochách a se zákresem lomů
- > mapa rozsahu 15 x A4 s názvem „Situace zajištění ochranného drážního pilíře z 9.6. 1959 s plánovanými zatěžovacími lavicemi v měřítku 1 : 2 880
- > zápis z místního šetření ze 3.4. 1952 ve věci stability ochranného pilíře ČD v kontextu se stoupáním hladiny v obou lomech, 3 strany formátu A4, Ředitelství HDB, Státní báňská správa

- > nedatovaná mapa v měřítku 1 : 1 000 se zákresem spojovacích chodeb ochranným pilířem mezi jižním a severním lomem Boží Požehnutí. Obě chodby jsou zde zakreslené jako vyžděné a opatřené nadmořskými výškami
- > mapa s názvem „Situation 1 : 1 000“ se zákresem dobývek v Libockém důlním poli a stávající a projektovanou spojovací chodbou mezi důlním polem Libockým a Mikulášským se stavem 22. července 1943
- > důlní mapa v měřítku 1 : 2 000 s názvem „Königsberger Kohlen und Brikettenwerke, Grubenkarte Segen Gottes Schacht, Mafsstaf 1 : 2 000, nakreslená v roce 1918 a později pravidelně doplňovaná
- > obrázek = pohled do posuzovaného území s oběma briketárnami, dolem Mikuláš a dolem Segen Gottes (Boží Požehnutí) okolo roku 1900
- > schematická mapa se zákresem tří samostatných částí chebské hnědouhelné pánve
- > plán briketárny I v měřítku 1 : 1 000
- > mapa v měřítku 1 : 2 880 s plánovaným nastoupaním vodní hladiny z kóty 390 na kótu 406 m.n.m. z prosince 1972, formát 8 x A4
- > situační plán železniční dráhy, briketáren I a II, nádraží, spojovacích chodeb mezi jižním a severním lomem a mezi dolovými poli Mikuláš a Liboc v měřítku 1 : 1 000, datovaná 25.6. 1954
- > značné množství fotografií a různých drobných materiálů z archivu zpracovatele tohoto posudku

g) zápisy z výrobního výboru k akci „Sanace drážního pilíře a revitalizace přílehlého území, konaného 31.10. 2013 a 11.11. 2013

5. Závěr

Závěrem lze konstatovat, že nastoupaní hladin vody v obou lomech, severním i jižním, vyvolalo několik problémů. V prvopočátku, ještě bez opěrných lavic, poškození asfaltové komunikace do místa bývalé briketárny II, která je zčásti na příspy, následně potom rozplavování zásypu bývalé těžní jámy Mikuláš, kde asi nebyly na nárazišti v minulosti vybudovány hráze, dále tvorbu dvou jezer v místě nad Libockým důlním polem, jejichž hladina koresponduje a v budoucnu korespondovat bude s hladinou v lomech a nakonec zavodnění

sklepa dílenského provozu na parcele číslo 28 a potrhání zdiva jeho stavby. Ještě v roce 1977 se pohybovala kóta hladiny v severním lomu na úrovni 390,660 m.n.m. Následoval stoupací pokus ke kótě 400 m.n.m. a od roku 1979 je v jižním lomu voda. Dnes jsou udržovány hladiny v lomech a ve stařinách na kótě 412,0 až 412,5 m.n.m. Poslední měření z 28.6. 2016 ukázalo kótu hladiny v jižním lomu 412,220 m.n.m. (severní 412,704 m.n.m.). Pokud nedojde k výrazným změnám hladin, neměly by mít další okolní stavby již problémy. V sondách jižně od jižního lomu nebyla v roce 2006 v hloubce do 4,3 m zastižena hladina spodní vody, hlubší sondy nebyly. Přesto dna sond byla dva metry pod úrovní hladiny Ohře (hladina Ohře 411,5, dno sond 409,5) Pokud by byla zřízena řada (přímka) vrtů mezi jižním lomem a řekou Ohře, dozvěděli bychom se více, ale řeka jižní lom, když byl do roku 1979 suchý, neovlivňovala. V případě nejasností či problémů mne prosím kontaktujte na 606 662 463. (Viz kapitola číslo 6 tohoto posudku s názvem Mapové a obrázkové přílohy, samostatná část)

V Sokolově zpracoval 14.8. - 04.9. 2017
Ing. Jaroslav Jiskra, Ph.D.

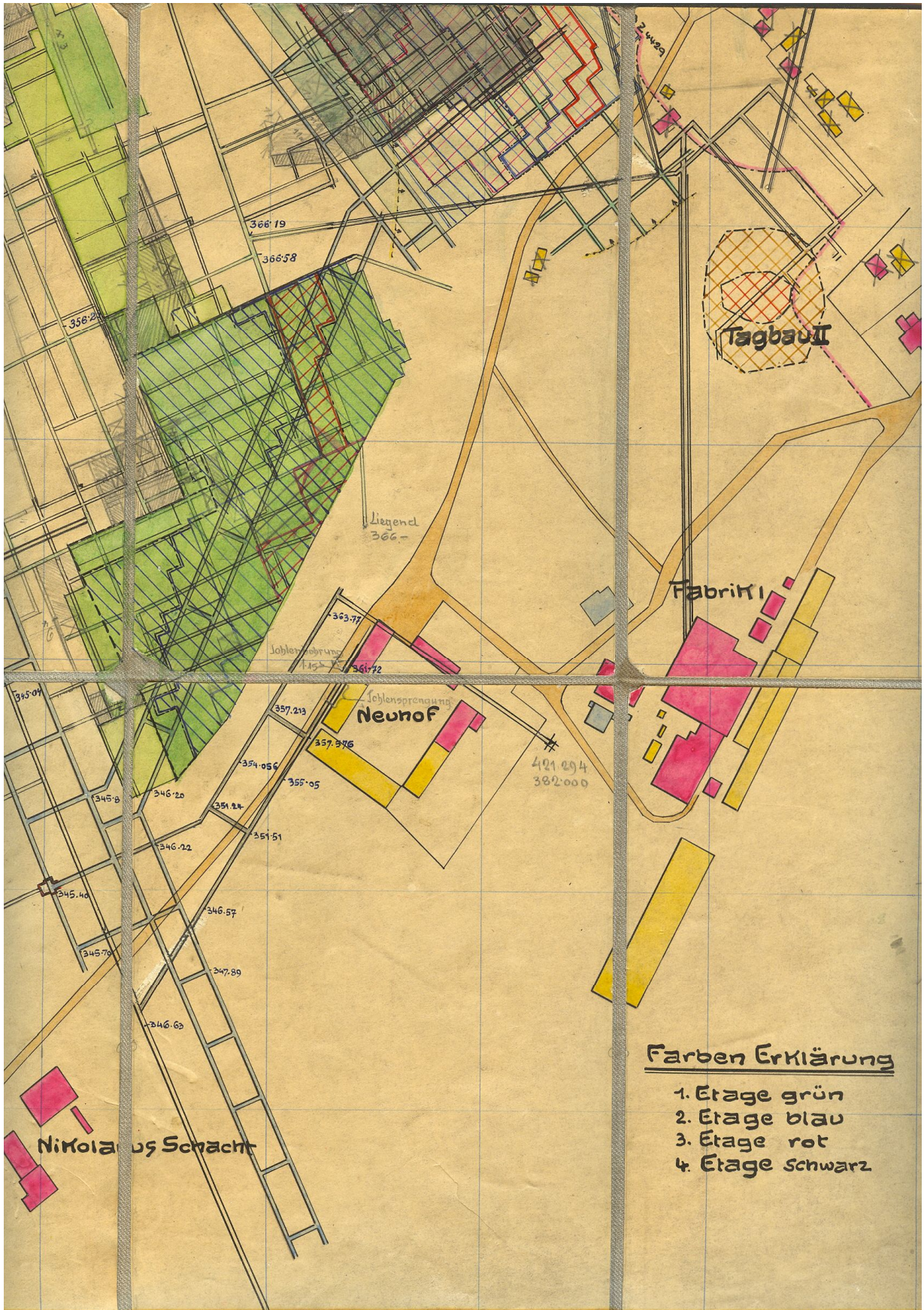
Podpis:

Otisk kulatého razítka:

Rozdělovník: 3x objednavatel
1x zhotovitel



6) Mapové a obrázkové přílohy, samostatná část



Farben Erklärung

- 1. Etage grün
- 2. Etage blau
- 3. Etage rot
- 4. Etage schwarz