



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Technické zadání pro provedení díla

A. Průvodní zpráva

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o zadavateli

Zadavatel: Město Horní Jiřetín
Zastoupený: Ing. Vladimírem Buřtem – starostou Města Horní Jiřetín
IČ: 00265942
DIČ: CZ00265942

A.1.2. Údaje o zpracovateli

ARAPANEA s.r.o.
Rybná 716/24, Staré Město, 110 00 Praha 1
IČ: 03023095
DIČ: 03023095

A.1.3. Název projektu

Inženýrsko geologický monitoring geofaktorů a následků hlubinné hornické činnosti v aglomeraci Horní Jiřetín

A.1.4. Souhrnný popis projektu

Realizace projektu řeší monitoring a jeho vyhodnocení zastavěného území města Horní Jiřetín a to z hlediska rizik možných budoucích propadů a sesuvů půdy vlivem dávné hlubinné hornické činnosti. Monitoring bude proveden prostřednictvím periodického leteckého multispektrálního snímkování a vyhodnocení se zaměřením konkrétních dutin (kaveren, komor a komínů) pod povrchem země se zakreslením do map. Následně bude provedeno zemní georadarové měření konkrétních rizikových míst s vypracováním dokumentace a hodnocením rizikovosti propadu nebo sesuvu.

A.1.5. Místo realizace projektu

- a) Periodický letecký multispektrální monitoring bude uskutečněn na zastavěnou plochu města Horního Jiřetína o velikosti cca 200 ha podle vyznačení v mapě na obr. č 1

Obrázek 1



- b) Zemní měření bude uskutečněno z vyhrazených pozemků v majetku Města Horní Jiřetín, viz příloha č.1.

A.2. Seznam vstupních podkladů

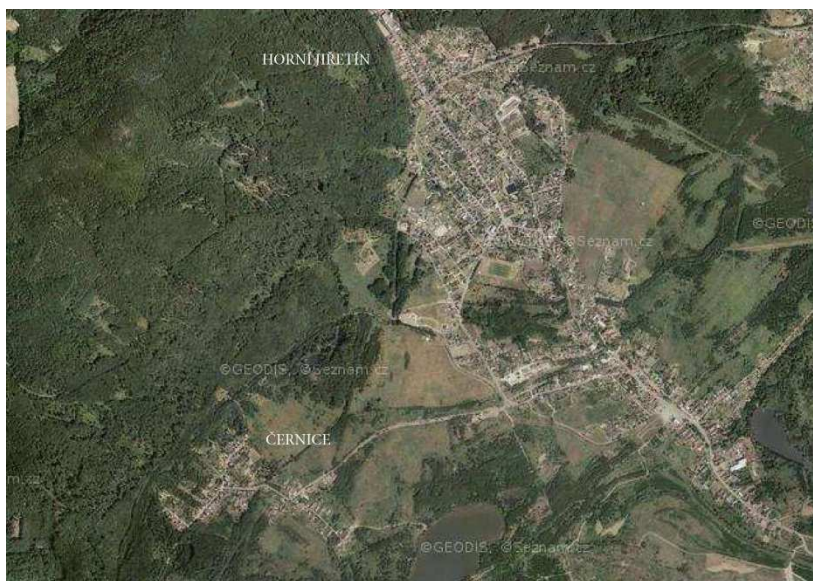
- a) Zadání investora
- b) Katastrální mapa
- c) Seznam pozemků dotčených k pozemnímu měření
- d) Projektový záměr k žádosti o poskytnutí dotace z OPŽP

A3. Údaje o území

A3.1. Geografické umístění a geologie oblasti Horního Jiřetína

Město Horní Jiřetín je situováno na úpatí Krušných Hor 2 km západně od Litvínova a 8 km severně od Mostu nadmořské výšce 280 m.n.m. – zeměpisné souřadnice 50°34'23.48" N, 13°32'50.18" E. Zobrazení je znázorněno na obrázku č. 2.

Obrázek č. 2



Geomorfologické začlenění

Podle regionálního geomorfologického členění (Czudek et al. 1972, 1973 in Mlčoch et al., 1990) tvoří širší území zájmové oblasti Horního Jiřetína území tři výrazné geomorfologické celky: Krušné hory, Mostecká pánev a České středohoří. Velkou část území zaujímá plochý reliéf pánevní výplně, mírně ukloněný od krušnohorského svahu k údolí Ohře. Reliéf pánevní výplně je členěný jednak údolními říční sítě, jednak neovulkanity. Svahy Krušných hor, lemujících Mosteckou pánev mají charakter zlomového svahu. Jihozápadně od Horního Jiřetína je výrazný příkrý zlomový svah s výškovým rozdílem asi 400 m na 1 km. Na východ od Horního Jiřetína je svah pozvolnější, stupňovitý, plynuleji navazující na dno pánve. Ostře zaříznutá údolí jsou krátká a zasahují i za hranu svahu.

Regionální začlenění

Z regionálně geologického hlediska je zájmové území tvořeno třemi základními geologickými jednotkami: krušnohorským krystalinikem, Českým středohořím a mosteckou (severočeskou) pánví. Hranice hlavních geologických jednotek se ztotožňují s hranicemi morfologickými. Stratigrafický sled zastoupených jednotek zahrnuje proteozoikum, paleozoikum-prekambrium, paleozoikum (pometamorfní variské magmatity), křídou, terciér (včetně neovulkanitů) a kvartér. Kvartérní sedimenty dosahují větších mocností i při úpatí Krušných hor a v horské části jsou ve větším rozsahu zastoupeny rašeliny. K výrazným antropogenním prvkům patří rozsáhlé zahlobené povrchové doly a výsypky skryvkové zeminy, zabírající desítky čtverečních kilometrů povrchu. Projevuje se i poklesem poddolovaného území poblíž výchozové části sloje při úpatí Krušných hor.

Krušnohorské krystalinikum

Krystalinikum je od severočeské pánve odděleno krušnohorským zlomem, za nímž jednotlivé pruhy hornin probíhají v podloží pánve celkem neporušeně bez výraznějšího laterálního posunu. Litologicky představuje krušnohorské krystalinikum již z primárního charakteru hornin jednotku velmi pestrou. Zastíženou část lze rozdělit na dvě litologicky i strukturně tektonicky odlišné části:

krystalinikum altenberské kry,
krystalinikum kateřinohorské klenby

Altenberská kra je tvořena převážně pararulami, slabě až středně migmatizovanou, a považuje se za relativně pokleslou vůči kateřinohorské klenbě, ve které jsou zastoupeny především různé typy ortorul a metagranitů, dříve označované tzv. „červené ruly“. Komplex metamorfovaných hornin je prostoupen variskými intruzemi krušnohorského plutonu a žilami granitových porfyrů.

Nejstarší geologickou jednotkou je krystalinikum altenberské kry, kde jsou zastoupeny polyfázově metamorfované horniny. Toto krystalinikum je tvořeno převážně svrchnoproteozoickými muskovit-biotitické pararuly, obsahující až několik desítek mocné polohy masivních pararul, dříve označovaných jako „husté ruly“. Pararuly bývají v různém stupni, většinou nepravidelně, rekrystalovány či migmatizovány. Polohy a čočky amfibolitů jsou drobné a nepříliš hojné. Svorové pararuly a svory jsou v zájmovém území zastoupeny jen sporadicky. Svorové pararuly jsou většinou v blízkosti muskovitických ortorul. Mezi polyfázově metamorfované horniny patří rovněž pláštěvné muskovit-biotitické ortoruly, které lemují již jádro kateřinohorské klenby.

Dominantním horninovým typem kateřinohorské klenby je hrubozrná okatá muskovit-biotitická ortorula s reliktními granitovými strukturami a její neusměrněný ekvivalent - hrubozrný porfyrický muskovit-biotitický metagranit. Tyto horniny byly postiženy pouze variskou metamorfní a deformační fází, která se projevuje vznikem novotvořeného biotitu a muskovitu, vznikem blastomylonitických struktur, zešupinatěním slíd a vývojem subhorizontálních foliačních ploch. Deformace má střížný charakter. Kromě hrubozrných typů byly rozlišeny i středně a drobnozrné ortoruly a metagranity. Tyto horniny nepochybně představují intruzivní granitoidní komplex prevariského stáří, který mohl vzniknout až v závěru kadomské orogeneze. Leukokrátní ortoruly, metaaplit, metapegmatity a metamorfované granitové porphyry představují metamorfované ekvivalenty původně žilných hornin této intruze.

Krušnohorský pluton

V zájmovém území je variský krušnohorský pluton zastoupen dílčími plutony střednokrušnohorským a východokrušnohorským. Plošně nejrozsáhlejší je flájský masív, který náleží dílčímu plutonu východokrušnohorskému. Jiránek et al. (1985) uvádí, že tyto magmatity mají složení granitu, někdy i granodioritu. Jsou zde vyčleněny čtyři typy granitů, z nichž jeden je pokládán za přechodní typ, ostatní za součást staršího intruzivního komplexu. Ke krušnohorskému dílčímu plutonu patří drobné masívky lesenský a kateřinohorský. Jsou zde zastoupeny převážně středně zrnité neporfyrické granity.

Lesenský masívek náleží ke staršímu intruzivnímu komplexu, kateřinohorský k mladším intruzím. Flájský masív je protínán mohutnou severojižní loučensko-flájskou žilou granitového porfyru a nepodstatně zastoupeným granodioritovým porfyritem. Tato žila odděluje kru altenberskou od kateřinohorské klenby. Nově bylo zjištěno při geologickém mapování (Mlčoch et al., 1983) a vyhodnocení vrtů do podloží vrtů do podloží mostecké pánve (Mlčoch, 1994) její pokračování k J, směrem na Litvínov, kde se noří pod sedimenty uvedené pánve. Tato skutečnost byla interpretována tak, že se zde jedná obrovskou oválnou strukturu – kalderu (Mlčoch et al., 1991), uvnitř které se nachází jak altenberská kra, tak těleso v. ležícího teplického ryolitu (porfyru), vymezující tak rozsah vlastní kaldery. Tato struktura má rozměry přibližně 80 x 35 km. V altenberské kře jsou celkem hojné další menší žily granitového porfyru. V kateřinohorské klenbě jsou žily granitového porfyru vázány na blízké okolí loučensko-flájské žuly, dále se objevují v z. části území v okolí masívku lesenského a kateřinohorského.

Starší sedimentární formace

Pod reliktů mesozoických sedimentů křídového stáří se lokálně v podkrušnohorském příkopu ojediněle vyskytují i zachované reliktů permokarbonských sedimentů. Jejich výskyt je velmi často omezen na místa hlouběji zapadlých bloků.

Mesozoikum

Horniny svrchní křídý se na povrchu uplatňují především v jv. části oblasti. Svrchní křída transgreduje až středním turonem (Mlčoch et al., 1990). Sedimenty svrchní křídý jsou zachovány jako denudační reliktů v podloží terciérních sedimentů v této části mostecké pánve. U bývalé obce Kopisty je zachován nejúplnější sled svrchní křídý, reprezentovaný jizerským souvrstvím a teplickým souvrstvím. Jizerské souvrství tvoří slepence, křemenné pískovce nebo i glaukonitické pískovce. Mocnost písčitého vývoje dosahuje v této části až 15 m, výše přechází do slínovců.

Terciér

Na bazální paleogenní písčito jílovité sedimenty navazuje vznik vulkanického komplexu svými bazálními pyroklastiky. Mladé vulkanity se vyskytují v jv. části zájmového území a přilehlých úseků. Jsou součástí alkalického vulkanismu oháreckého riftu. Úsek mezi Mostem a Bílinou, při tzv. centrálním zlomu, je charakteristický lávami typu sodalitického fonolitu a sodalitického trachytu. Směrem k jv., k litoměřickému zlomu, vystupují bazické bezživcové bazalty typu leucititu, nefelinitu a sodalitu. Převážná část zdejších vulkanitů patří do druhé (hlavní) neovulkanické fáze, která probíhala od konce eocénu do spodního miocénu. Daleko menší část vulkanických erupcí patří do třetí (pliocenní) neovulkanické fáze. Tyto výskyty pronikají sedimenty spodnomiocenní hnědouhelné pánve (např. výskyty v. od Mostu, diatréma u Louky u Litvínova). Diatréma u Louky, stejně tak další na úpatí Krušných hor a v Mikulovicích leží na jedné v.-z- linii a je tedy pravděpodobné, že spadají do stejné, mladší, neovulkanické fáze (miocén-pliocén). Pásmo mezi litoměřickým a centrálním zlomem je charakteristické výskytem tufitů, tufů a povrchových výlevů bazaltických láv. Pro linii centrálního riftového zlomu jsou typické velké diatrémy sodalitického fonolitu, obsahující i xenolity krystalinika. Dále k SZ od centrálního zlomu jsou efúze neovulkanitů zakleslé a tvoří podloží severočeské hnědouhelné pánve. Jejich fosilním zvětřováním vznikla ložiska bentonitů v okolí Střimic. Výsledkem intenzivního tropického zvětřování je povrchový zjílovatění vulkanitů, které zachovalo v j. okolí Mostu, Braňan i jinde.

Neogenní výplň severočeské hnědouhelné pánve je zastoupena všemi sedimentačními cykly mosteckého souvrství. Na povrchu však v největším rozsahu vystupují svrchní písčito jílovité vrstvy. Uhelňá facie mosteckého souvrství je podél krušnohorského svahu reprezentována jednotnou slojí, která je tektonicky vyvlečena až k povrchu. Uhelňé sloj s proplásky jílovitého uhlí má mocnost 30-40 m. Jíly v nadloží hlavní uhelňé sloje jsou reprezentovány monotónními kaolinicko-ilitickými jíly. Leží vždy na uhelňé sloji. Jejich mocnost dosahuje místy 250 m. Mocnost skrývky v oblasti Komořan a v ose pánve u Krbic je až kolem 100 m. V ostatních částech území, v erozně denudačních řezech, byly zastíženy všechny tři lávky hlavní uhelňé sloje, oddělené mezislojovými horizonty. Svrchní a spodní uhelňá lávka jsou tvořeny komplexem uhlí, jílovitého uhlí a jílu s příměsí uhelňé hmoty. Střední lávka se rozpadá na

několik komplexů, oddělených mocnějšími polohami jílu a písčitého jílu. Mezislojové horizonty hlavní uhelné sloje jsou tvořeny jíly a písky se vzájemnými přechody. Podobnou litologickou charakteristiku má i spodní oddíl mosteckého souvrství. Při úpatí Krušných hor je spodní oddíl mosteckého souvrství vyvlečen k povrchu a je ve facii písků. Neogenní sedimenty písčité facie byly místy postiženy silicifikací.

Kvartér

Kvartérní uloženiny tvoří geneticky i litologicky velmi pestrá skupinu sedimentů. Pro typ a charakter kvartérních sedimentů je určující morfologická pozice území. Vedle rozsáhlých antropogenních akumulací jsou zde ve značném rozsahu zastoupeny sedimenty proluviální, fluviální, eolické, deluvioeolické, deluviální, deluviofluviální i organické. Stratigrafické rozpětí některých typů je značně široké a zasahuje až do pliocénu. Antropogenní uloženiny zde vznikly jednak v souvislosti s rozsáhlou povrchovou těžbou uhlí, jednak jde o komunální odpady a stavební navážky. Plochý reliéf neogenní pánve je zakryt ze 70-80% těmito uloženinami.

V plochem reliéfu vrchol Krušných hor převažují deluviální sedimenty hlinito-kamenité a soliflukci rozvlečené bloky. Rozsahem i mocností jsou významné také rašeliniště a území zamokřených půd. Krušnohorský svah pokrývají také balvanové proudy a úpatní haldy. Tyto haldy dosahují mocností až 30 m. Fluviální sedimenty aluvií v oblasti krystalinika a krušnohorského svahu tvoří většinou úzké lemy potoků, často v šířce jen několik málo metrů. Vyzrálejší toky mají aluvia při rozšíření do pánevního reliéfu až několik desítek metrů. V okolí Komořan jsou zachovány zbytky sedimentů bývalého Komořanského postglaciálního jezera (Cibulka in Kender, Pošmourný, Kukul, 2005). Jeho původní plocha byla přes 20 km². Podloží tvoří miocenní sedimenty a proluviální štěrky o mocnosti až 4 m. Eolické sedimenty jsou zastoupeny sprašemi a sprašovými hlinami. Značný rozsah mají proluviální sedimenty. Nejrozsáhlejší akumulace se vytvořily při vyústění Chomutovky a Bíliny z Krušných hor. Velká vertikální členitost akumulací souvisí s návazností na spodní erozní bázi území (na Ohři). Relikty nejstarších sedimentů vznikly v pliocénu, mladší, kvartérní stadia jsou zahloubena do starších proluviálních akumulací a do neogenních uloženin. Mocnost akumulací se pohybuje kolem 4 m, u zdvojených akumulací 8-10 m. V oblasti Litvínova nejstarší relikty proluviálních sedimentů jsou ze spodního pleistocénu a dosahují mocností 2-4 m. Největší rozsah mají akumulace středního až svrchního pleistocénu.

Tektonika

Do zájmového území zasahuje významně tektonická struktura oherského riftu, který je významnou strukturou sv. části Českého masívu. Jeho součástí je součástí i výše zmiňovaná mostecká pánev, která je nejvýznamnější sedimentární pánev krušnohorského příkopu. Spolu s rýnským příkopem a dalšími kenozoickými extenzními strukturami je řazena do středoevropského riftového systému (Kopecký, 1978, Ziegler, 1990 aj.). Podle Kopeckého (1978) nejdůležitějším strukturním prvkem podkrušnohorského příkopu, určujícím tektonický a návazně i vulkanický vývoj, je zlom generálního směru VSV-ZJZ, označovaný jako centrální riftový zlom. Zlom prostupuje hlubokým podložím a je vlastně j. omezením sedimentů severočeské hnědouhelné pánve. Zlomy krušnohorského směru se uplatňují i v jižní části zájmového území.

Za variskou dislokaci, vyplněnou granitovým porfyrem loučensko-flájské žíly se pokládá západní omezení altenberské kry vůči kateřinohorské klenbě. Doprovodné menší žíly stejného směru, tj. SSZ-JJV, v obou dílčích regionálních jednotkách lze klást do stejné etapy. S určitou pravděpodobností na tuto etapu navazuje systém zlomů S-J, příp. až SSV-JJZ, často doprovázená žilným křemenem a místy polymetalickým zrudněním.

Do období mezi svrchní křídou a spodním miocénem by mohl spadat vznik zlomů směru SV-JZ, které se podílejí na výrazném tektonomorfologickém prvku, označované, běžně jako krušnohorský zlom. V popisované oblasti pro toto svědčí přítomnost hydrotermálně kaolinizovaných širokých zón a tektonických brekcií, dále žíly a pně fonolitů, j. od Meziboří, na tyto zlomy vázané. Zlomy tohoto systému

musely být aktivní až do pliocénu, kdy se vytvořila dnešní morfostruktura Krušných hor. Zlomový svah mezi Albrechticemi a Horním Jiřetínem je nejvýraznějším morfologickým projevem systému těchto zlomů, jež jsou ověřeny vrtnými i geofyzikálními pracemi.

Na zlomy v.-z.směru je vázána pliocenní neovulkanická fáze – janovský zlom (Kopecký, Květ, Marek, 1985).

V morfologii Krušných hor se uplatňuje také další systém příčných zlomů převážně směru SZ-JV. Systém těchto diagonálních poruch rozčlenily území tvořené sedimenty na jednotlivé kry. Tyto příčné zlomy obvykle porušují strukturu krušnohorského směru.

Při neoidní ektogenezi byly v první etapě byly křídové sedimenty formovány do vrásových struktur přibližně sv.-jz. směru. Úklony křídových sedimentů nemají všude tektonický původ a vznikaly i primárně, při kopírování různě modelovaného předkřídového reliéfu. Ve druhé etapě byly tyto struktury modifikovány disjunktivní tektonikou za vzniku hrášťovitých struktur Krušných hor, Českého středohoří a teplicko lahošťského hřbetu.

Dnešní rozsah mostecké pánve je vymezen sv. zlomovým systémem, který je relativně mladší ve srovnání s její výplní. Studium izopachových map sedimentární výplně pánve a digitálního modelu reliéfu (Rajchl, Uličný, 2000) ukázalo, že v hlavním období vyplňování mostecké pánve se uplatňoval především zlomový systém směru V-Z (VSV-ZJZ), reprezentovaný relativně krátkými zlomy uspořádanými en-echelon, oddělujícími hlavní depocentra mostecké pánve protažená ve v.-z. směru a rovněž uspořádaná en-echelon. Rajchl, Uličný (2000) na základě svého modelu ukazují, že v případě mostecké pánve se nejedná o jeden symetrický příkop, jak to předpokládal Kopecký (1978), ale o systém několika depocenter. Z modelu je patrné, že některá z těchto depocenter, konkrétně chomutovské a centrální, mají v řezu tvar asymetrického příkopu. Významným přínosem tohoto modelu je dále prokázání pokračování bílinského zlomu směru SZ-JV západním směrem přes celou pánev až ke krušnohorskému okraji, který má rovněž nepravidelný průběh, jak to popisuje Váně (1985) z okolí Brňan a Bíliny.

Lokální geologická charakteristika

Krušné hory jsou budovány starými metamorfovanými horninami krystalinika, které má v okolí městské aglomerace klenbovou strukturu. V její centrální části vystupují z metamorfovaných hornin mladší granitoidní horniny. Tato Kateřinohorská klenba je porušena řadou zlomů.

Na východo-západním zlomovém systému a s ním sdruženým severojižním rozpukáním se vyskytují neovulkanity – čediče, zpevněné vulkanické brekcie a vulkanogenní diatrémy.

Krušnohorský svah vykazuje několik kaskádových stupňů, které jsou dokladem dílčích pohybů jednotlivých ker a bloků se sestupnou tendencí svahu do podkrušnohorské pánve. Průběhy omezení jednotlivých úrovní na svahu dokumentují průběh a existenci tektonických poruchových zón. V horní část města Horního Jiřetína a jejím okolí jsou tektonické zóny prokazatelně geologicky staršího původu, pravděpodobně variského stáří. Většina tektonických směrů byla zmlazována v mladších dobách, zvláště v průběhu etapovitého vyklenování krystalinického masivu Krušných hor, od miocénu do současnosti, s maximem pohybů ve starších čtvrtohorách (pleistocénu), kdy došlo k výzdvihu hor až o cca 1 000 m. V průběhu opakování a obnovování pohybů na těchto zlomech (rejuvenace) došlo ke vzniku méně výrazných druhotných doprovodných poruch, které jsou ve vazbě na starší systémy a zachovávají tedy stejné směry, i když mohou vykazovat mírnější úklony.

V zájmové oblasti je nepřehlédnutelný severozápadní okrajový zlomový průběh „krušnohorského zlomu“ s orientací VSV-ZJZ, který představuje více rovnoběžných poruch strmého až subvertikálního úklonu. Jednotlivé dílčí poruchy mají mělce pod povrchem území mocnost až několika desítek metrů, krystalické horniny jsou v nich silně podrceny, rozloženy na písčitojilovitou (kaolinickou) zeminu, s různě velkými vzájemně nesouvisujícími bloky či bločky méně rozložených hornin, místy až charakteru brekcie, místy

druhotně zpevněné (mylonitů). Tento okrajový zlom je poskládán dalších příčných směrů. Pravděpodobně starší je systém příčných poruch s orientací ZSZ-VJV, které nejsou koncentrovány do výrazných zón, nýbrž jsou rozptýleny v celém masivu s víceméně pravidelnými rozestupy. Většinou nejsou doprovázeny rozsáhlou kaolinizací či mylonitizací, nýbrž jen drcením menšího rozsahu s místním výskytem zrudnění (zvl. hematitizací). Jsou rovněž strmého až subvertikálního úklonu. Další zastížené tektonické systémy SZ-JV, S-J a V-Z jsou zřejmě relativně nejmladší a mohou využívat již starší porušení, s méně pravidelným výskytem. Jsou rovněž strmého úklonu, sledovatelné na velké vzdálenosti, obvykle bez rozsáhlejšího rozkladu okolních hornin. Lze je často charakterizovat jako rozpínavé praskliny v kůře zemské

V horní části Horního Jiřetína a jeho okolí byl prokázán jednak výskyt všech uvedených systémů poruch a jejich vzájemné kombinace, jednak i rozsah drcení a rozkladu krystalických hornin v rozsahu jednotlivých poruch. V této oblasti jde o území porušené zvláště intenzívně, s rozkladem krystalinika podél řady dílčích poruch VSV-ZJZ, ale mimořádně též podél poruch S-J, s méně výraznou účastí systémů ZSZ-VJV a SZ-JV, které nejsou doprovázeny tak intenzívním porušením masivu.

Existence dlouhých přímých poruch systému VSV-ZJZ, místy i jiných poruch dalších uvedených tektonických systémů ovlivnily proces vyklenování masivu krystalinika a predisponovaly okraj neogenní pánve. Okraj pánve resp. vzájemná hranice mezi krystalinickým masivem a neogenními sedimenty je většinou přímočará, s místními odchylkami. Sv. od Horního Jiřetína dál k Janovu se však obloukovitě stáčí, v důsledku kombinace litologických změn v krystaliniku a tektonických vlivů.

Na svazích hor nad Horním Jiřetínem vystupují pláštěvnaté ruly, migmatity nebo pararuly, v dolní části v jejich podloží jsou místy odkryty granitoidní žuloruly. V Mariánském údolí nad Horním Jiřetínem byla v rámci rulových hornin pláště klenby zastížena i nevelká čočkovitá tělesa amfibolitů.

Pro další úvahy a pro následné práce je nutné uvést informace o usměrnění (foliaci) rulových hornin. V sev. křídle klenby převládají úklony foliace k JV (tj. do pánve), dále k Hornímu Jiřetínu až k Janovu a Křížatkám převládají úklony foliace k V až SV, s proměnlivou velikostí úhlu sklonu.

Při sev. okraji Horního Jiřetína byl ověřen vulkanogenní trychtýř (diatrema). Od okraje terciární pánve je vzdálen 400 – 600 m a oddělen masivem velkozrnných žulorul. Jeho výskyt je nepochybně predisponován tektonicky, protože leží na linii strmých poruch V-Z směru, která je na více místech v širším okolí Horního Jiřetína doprovázena výskyty miocenních neovulkanitů. Řada další neogenních vulkanitů menšího rozsahu dokumentuje významné tektonické porušení.

Kaskádovitý tvar krušnohorských svahů pod výše uvedenými dílčími vrcholy (Pětihor aj.), odčlenění galerie skalních výchozů – „Liščích skal“ od hlavního horského svahu u Černic, rozdvojení úpatí hor při sv. okraji Horního Jiřetína a zvl. výrazná linie úpatí krystalinického horského masivu ztotožněná s okrajem neogenní pánve zřetelně ilustrují existenci tektonických poruchových zón i jejich roli na formování dnešního stavu geologických poměrů v zájmové oblasti. Množství dalších dokladů poskytly nedávno realizované podrobné průzkumy s užitím mnoha jádrových vrtů, geofyzikálních měření a báňských děl u Černic a při sv. okraji Horního Jiřetína. Horní (sz.) část Horního Jiřetína a její okolí jsou mimořádně silně postiženy výskytem tektonických poruchových zón několika geometrických systémů. Téměř všechny tektonické zóny jsou prokazatelně geologicky staršího původu, pravděpodobně variského stáří. Byly ale zmlazovány v mladších dobách, zvláště v průběhu etapovitého vyklenování krystalinického masivu Krušných hor, od miocenu do současnosti, s maximem pohybů ve starších čtvrtohorách (pleistocenu), kdy došlo k výzdvihu hor až o cca 1 000 m. V průběhu této rejuvenace došlo ke vzniku méně výrazných druhotných doprovodných poruch, které se však odvíjejí ze starších systémů a zachovávají stejné směry, mohou však vykazovat mírnější sklony.

Okrajové výchozy neogenní Severočeské pánve dokumentují rozpadavé pískovce, drobnozrnné konglomeráty, brekcie event. i jílovité sedimenty, které stratigraficky tvoří podloží uhelné sloje. Na tyto sedimenty „nasedá“ uhelná sloj a další mladší sedimentární souvrství terciární pánve.

Seismicita

Podle technické normy ČSN 73 0036 – Seismická zatížení staveb (změna 2, 5/1998) náleží zájmové území do seismické oblasti s makroseismickou intenzitou 6o MSK-64. K vymezení oblastí byly použity dostupné údaje o pozorovaných makroseismických účincích za periodu cca posledních 500 let.

Hydrogeologie

Na základě výsledků dříve provedených průzkumných prací je území rozděleno do několika hydrogeologických celků – kolektorů, které odpovídají stratigrafickému členění. Jsou kolektory kvartérní, uhelná sloj a krystalinikum.

Kvartér

Sedimenty kvartéru představují v zájmovém území plošně nejrozsáhlejší zvodnělý kolektor. Zvodnění kvartérních sedimentů závisí na granulometrickém složení jednotlivých typů zemin, jejich mocnosti a dotaci vod. Doplnění podzemních vod v kvartéru je v přímé souvislosti s atmosférickými srážkami oblasti. V pánevní části území se hladina vody pohybuje 1 až 6 m pod povrchem terénu.

Celkově mají kvartérní sedimenty nízkou propustnost v rozmezí 10-6 až 10-8 m/s. Pánevní sedimenty obecně vykazují mírně lepší propustnost než zeminy uložené na svazích hor. Štěrky a náplavy Jiřetinského a Černického potoka však vykazují výrazně vyšší propustnost v řádu 10-4 m/s. Specifická vydatnost vrtů v náplavech Jiřetinského potoka dosahuje prvních jednotek l/s. Generelní směr proudění podzemní vody je S-J, případně SSZ-JJV.

Uhelná sloj

Hodnoty hydraulických vlastností uhelné sloje jsou většinou uváděny jen orientačně. Hodnoty koeficientu filtrace se obvykle pohybují v rozmezí 10-6 až 10-7 m/s. Narušení sloje těžbou má za následek výrazné zrychlení oběhu vody a vytváří nové komunikační cesty, které směřují k nejnižším místům odvodňování v dobývacích prostorech.

Nadložní jily terciérního souvrství jsou obecně velmi špatně propustné až nepropustné. V okrajových částech pánve, především při úpatí hor tak dochází k akumulaci vody stékající z hor potoky i kvartérním kolektorem. Vlivem špatné propustnosti terciérních (miocenních) jílov dochází k výraznému zpomalení odtoku vody a vzniku jezírek, bažinatých a podmáčených území.

Krystalinikum

Horniny krystalinika vytvářejí velmi složitou, celkově málo propustnou zvodně s převážně puklinovou propustností. V prostředí horninového masívu lze rozlišit dva základní typy zvodnění.

První typ zvodnění je vázán na krystalinikum nad výchozy terciéru na svazích hor, na povrchové pásmo alterace a rozpojení puklin, bez kaolinického zvětrávání. Toto pásmo vykazuje znaky kvartérních uloženin, tj. přímou závislost na atmosférických srážkách. Druhý typ zvodnění je napjatá zvodně s puklinovým hlubokého puklinového systému. Její propustnost je dána otevřeností puklin a jejich četností, případně tektonickým porušením hornin. V prostoru nad výchozy pánevních sedimentů dochází místy k vzájemnému kontaktu obou systémů, tedy napjatý puklinový systém přechází do systému s volnou hladinou a naopak. V pánevní oblasti je krystalinikum na povrchu obvykle silně kaolinicky zvětralé a vytváří tak prakticky nepropustný strop napjaté zvodně.

A3.2. Charakteristika zájmového území z hlediska dávné hornické činnosti

V lednu a říjnu roku 2013 došlo v k.ú. Horní Jiřetín ke vzniku posledních dvou propadů půdy (z celkových 16-ti pozorovaných) do historických důlních děl z druhé poloviny 19. století. U obou propadů byla ve spolupráci s obcí a Hlavní báňskou záchrannou stanicí Most bezodkladně provedena likvidace obou lokálních projevů starých důlních děl. Oba poslední propady byly navíc v zastavěné a obydlené oblasti nebezpečně blízko obydlím a v místech, kde lze očekávat pohyb osob.

Propady a sesuvy půdy v poddolovaných oblastech města starou důlní činností technikou komorováním, kde jsou již vyhnílé výdřevy a podzemní proudění vody generuje tzv. komínování (propady stropů komor mnohdy až k povrchu země). Jedná se zejména o prostor dolu Glueck auf ale i dalších (Lyell, Quido I, II, III, Humboldt a Centrum v Dolním Jiřetíně. Založení dolů je zaznamenáno v letech 1871-1890, část jich vlastnila Anglorakouská banka ve Vídni. V roce 1890 důlní pole koupila Severočeská uhelná společnost (zdroj báňská historie Mostecka – RNDr. Ivan Štrbář). Původní jmenované doly jsou dávno zaniklé, neaktivní od první poloviny minulého století. Od některých těchto dolů hlubinné těžby existují mapy, viz obr. č 6 a 7. Mapy vznikly na základě šetření oblastí zasažených hlubinnou důlní činností a to především při průzkumných pracích a na základě dochovaných údajů. Správu nad doly střídaly v průběhu času různé společnosti – Před znárodněním německá společnost Sudetenländische Bergbau Aktien Gesellschaft, pak národní správa Severočeské hnědouhelné doly v Mostě, pak Severočeské hnědouhelné doly, národní podnik, Most. Od roku 1952 to byl Kombinát SHD, Most a od roku 1958 Sdružení SHD v Mostě. V roce 1965 byly zřízeny oborové podniky a v čele revíru stálo oborové ředitelství v Mostě. Dalším celorevírním nástupcem byl koncern SHD Most a posléze bezprostřední předchůdce polistopadového organizačního stavu, státní podnik SHD Most. Právě prostřednictvím oborových koncernových organizací státního podniku SHD Most, zejména Geologický průzkum OSEK k.ú.o. (koncernová účelová organizace), Výpočetní technika k.ú.o. a rovněž za spolupráce Báňského úřadu Most a Báňské záchranné stanice Most byly tvořeny části map uvedených důlních děl.

Naopak vůbec nezmapovaná oblast je střední část Horního Jiřetína, kde v minulosti probíhala tzv. „selská dobývka“. Jednalo se o „černou“ důlní činnost ze strany původního obyvatelstva.

Všechna uvedená místa představují reálnou hrozbu nebezpečných propadů, jak je vidět na obrázku 5 a 6.

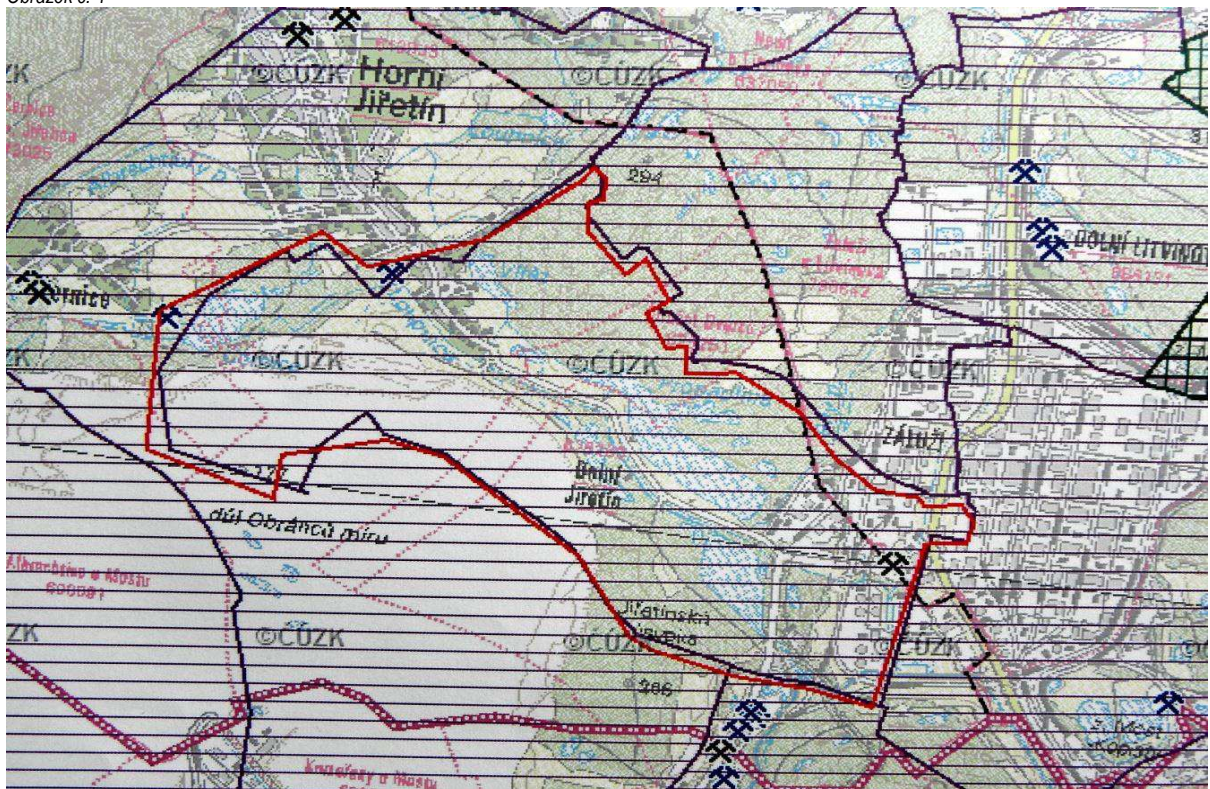
Obrázek č. 3



HLUBINNÝ DŮL GLUECK AUF

Zdroj: archiv map

Obrázek č. 4



HLUBINNÉ DOLY QUIDO, CENTRUM, SAXONIA

Zdroj: archiv map

Poslední propady se vyskytly po vydatných deštích. Jedná se o lokalitu s vysokým výskytem nebezpečných jevů, které jsou podmíněny dávnou hornickou hlubinnou činností, ale i geologickou stavbou území, morfologicky i klimatologicky a v souvislosti s prouděním podzemní vody v tektonickém prostředí hornin a popsanych goefaktorů, kde vznikají výše zmíněné nebezpečné nekontrolovatelné projevy.

Obrázek 5



Obrázek 6



A3.2. Údaje o územně plánovací dokumentaci

Realizace díla nepodléhá územnímu ani stavebnímu řízení. Souhlas s pozemním měřením na pozemcích v majetku Města Horní Jiřetín uděluje Městský úřad Horní Jiřetín. Do jiných, než uvedených pozemků v příloze č. 1, nebude při realizaci díla zasahováno.

B. Technická část

B.1. Letecký multispektrální monitoring

Periodický letecký multispektrální monitoring pro detekci a lokalizaci anomálních prostorů včetně zjištění dynamiky nežádoucích dějů bude uskutečňován ve třech spektrech snímování a to:

Termovizní spektrum (8-34 μm)
Infračervené spektrum (720-1100 nm)
Viditelné spektrum (320-720 nm)

Monitoring bude zaměřen na území o rozloze 200 ha. Tímto technologickým postupem budou zaměřeny možné prostory aktivních komínů nad komorami (propadů blízkých se povrchu), dojde ke sledování toků podzemních vod z oblasti přilehlých svahů Krušných hor s vyznačením tras toků a odtoků mimo město Horní Jiřetín ovlivňujících možné propady, dojde k zaměření dutin (kaveren, komor, komínů) pod povrchem země, dále skrytých i viditelných erozních trhlin včetně detekce dynamiky příslušných dějů. Letecké měření proběhne opakovaně za různých teplot půdy a za různých teplotních změn (teplo – po západu slunce, chladno – před východem slunce) a při různé vlhkosti půdy (za sucha i po dešti) a to z důvodu různých projevů geologického podloží v závislosti na klimatických podmínkách. V každém spektru bude provedeno 50 snímků (150/1 let), celkem tedy 600 snímků pro čtyři lety. Analýza snímků a jejich úprava bude prováděna pomocí firemního software jednotlivých druhů kamer, tak pomocí dalších software, kterými bude pro analýzu dodavatel disponovat. Snímky budou sesazeny a vloženy (nalícovány) zvlášť za každé spektrum do mapových podkladů včetně popisu.

Výsledné vyhodnocení náletů bude využívat a slučovat všechny poznatky snímování ze všech náletů za různých klimatických podmínek. Tím dojde k získání požadovaných informací – tzn. poloh tzv. komínů (dutin blízkých se povrchu země) nad vytěženými komorami, poloh skrytých erozí, poloh nestabilních prostor blízkých se sesuvům a propadům půdy, tras toků podzemních vod jako dalšího nebezpečného faktoru generujícího nestabilitu půdy. Vše bude zaneseno do map města (monitorovaného území) ve vhodném měřítku s popisem a vysvětlením aktuální nebezpečnosti. Vlastní protokol bude obsahovat metodiku monitoringu, soupis použité techniky, snímaná a měřená data, přesnost snímání a měření, výstupní mapy s vyznačenými anomálními prostory s popisem rizik. Protokol bude podepsán oprávněnou a odpovědnou osobou za provádění díla, kterou dodavatel prokazoval profesní kvalifikace ve své nabídce.

Pro letecký monitoring bude použito letadlo, které je schopno unést monitorovací a měřicí techniku a její obsluhu.

B.2. Pozemní měření

Pozemní měření bude provedeno na území posledních propadů a dalšího území potenciálně možných propadů v zastavěné oblasti zjištěných z výsledků leteckého monitoringu. Pozemní měření je předpokládáno na ploše celkem 10 000 m². Pro pozemní měření bude použita technologie ERT (elektrické odporové tomografie) a georadarové měření. Podmínkou je, aby použitá měřicí zařízení zvládla měření, i pod úhlem, tzn. i do míst mimo určené pozemky v majetku Města Horní Jiřetín. Přesnost naprogramování měřících přístrojů je požadována s tolerancí do 10 cm v případě georadaru a 50 cm v případě odporové tomografie. Každé měření bude opatřeno protokolem v tabulkové podobě s uvedením čísla protokolu, místa měření (parcela, souřadnice), času, klimatické podmínky, typ přístroje, metoda a popis provedení měření, záznamu měřených dat, jméno pracovníka obsluhy, jméno odborné způsobilé osoby (vedoucího pracovníka) provádějící dohled a její podpis na protokolu.

Výstupem z pozemního měření bude vypracování expertní analýzy v podobě textových protokolů, matematických modelů a grafických 2D výkresových i 3D prostorových digitálních modelů řezů měřeného území s vyznačením délky, šířky a hloubky měření nalezených anomálních prostor včetně mapové identifikace a lokalizace (gps souřadnice). Vlastní závěrečný protokol bude obsahovat podrobné

informace o monitorovaném území z hlediska rizik možných propadů, geodetické zaměření měřené plochy a podrobný popis užitých technik, metod měření, způsob výpočtů a zpracování. Součástí bude výpis konkrétních míst představující reálné riziko nebezpečí propadu s popisem, mapovými a výkresovými detaily v podrobnostech potřebných jako podklad pro následné odborné stanovení priorit a projektové návrhy sanačního řešení. Závěrečný protokol bude podepsán oprávněnou a odpovědnou osobou za provádění díla, kterou dodavatel prokazoval profesní kvalifikace ve své nabídce.

C. Přílohy

1. Seznam pozemků v majetku Města Horní Jiřetín vyhrazených k pozemnímu měření
2. Katastrální mapy Města Horní Jiřetín s vyznačením pozemků vyhrazených k pozemnímu měření
3. Výpisy z katastru nemovitostí jednotlivých pozemků