

**Přeložka silnice I/13, Děčín – Ludvíkovice  
(Folknářská spojka)**

**PŘÍLOHA H.8.**

**UPŘESNĚNÍ GEOLOGICKÉ  
A STRUKTURNĚ-TEKTONICKÉ STAVBY ÚZEMÍ  
A VLVIVŮ NA HYDROGEOLOGICKÉ  
A GEOMECHANICKÉ POMĚRY**

**Mgr. Jiří Adamovič, CSc.  
RNDr. Petr Nakládal**

pro

**Atelier T-plan, s.r.o**

**Praha, říjen 2016**

**OBSAH**

1.	ÚVOD .....	1
2.	PŘEHLED GEOLOGICKÉ A TEKTONICKÉ STAVBY.....	2
3.	ZÁKLADNÍ RYSY TEKTONICKÉ STAVBY .....	6
	3.1. Zlomové struktury .....	6
	3.2. Vulkanické proniky na drcených pásmech směru SSV–JJZ.....	9
4.	HYDROGEOLOGIE .....	10
5.	SVAHOVÉ DEFORMACE .....	11
6.	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ .....	12
7.	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY.....	13
8.	PŘÍLOHY .....	14
	Příloha č. 1 Seznam dokumentačních bodů .....	14
	Příloha č. 2 Geologická mapa (odkrytá).....	16
	Příloha č. 3 Geologický řez.....	17
	Příloha č. 4 – Vrtná prozkoumanosti zájmového území .....	18

## 1. ÚVOD

Upřesnění geologické a strukturně-tektonické stavby a jejího vlivu na hydrogeologické a geomechanické poměry v trase plánované přeložky silnice I/13, Děčín - Ludvíkovice (Folknářská spojka) bylo zpracováno jako podklad k celkovému posouzení těchto aspektů v rámci Dokumentace dle přílohy č. 4 zák. č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů<sup>1</sup>. Hlavním cílem prací, které koordinoval zodpovědný řešitel této části Dokumentace EIA. RNDr. Jiří Fiedler, bylo:

1. sestavit geologickou mapu a řezy pro území dotčené posuzovanými variantami přeložky silnice I/13;
2. vypracovat komentář ke geologické mapě;
3. popsat významné geologické, inženýrsko-geologické a hydrogeologické jevy v trase variant 1, 2 a 3;
4. navrhnout případné řešení problémů vyplývajících z nepříznivých geologických, inženýrsko-geologických, hydrogeologických i hydrologických poměrů.

Pokladová rešerše byla provedena v září 2016, terénní a kamerální práce v říjnu 2016. K finálnímu zpracování byly využity i výsledky starších, dosud nezveřejněných geofyzikálních prací (povrchová magnetometrie, metoda velmi dlouhých vln – VDV), které byly autory provedeny v roce 2000.

---

<sup>1</sup> Dále jen „Dokumentace EIA“.

## 2. PŘEHLED GEOLOGICKÉ A TEKTONICKÉ STAVBY

Zájmové území, za které lze považovat obecní část Děčín - Folknáře a její blízké okolí, leží v severní části české křídové pánve, uvnitř struktury označované jako příkop oherského riftu. Na povrch zde vystupují sedimenty březenského a merboltického souvrství, kryté terciárními vulkanoklastiky a lávovými výlevy tefritového vulkanismu (děčínské souvrství). Jednotlivé geologické jednotky terciéru a křídý jsou přehledně uvedeny v tabulce 1.

**Tabulka 1. Přehled geologických jednotek v zájmovém území.**

Litostratigrafická jednotka, stáří	Litologie	φ mocnost ve Folknářích	hydrogeol. význam	Dřívější mapování
<b>TERCIÉR</b>				
děčínské souvrství	vulkanoklastika a lávy tefritového složení	>190 m	izolátor	Hibsch (1915), Cajz ed. (1996)
<b>SVRCHNÍ KŘÍDA</b>				
merboltické souvrství (santon)	arkózovité pískovce	50–70 m	kolektor	Valečka a kol. (1970, 1992)
březenské souvrství, teplické souvrství (svrchní turon až coniak)	jílovce a prachovce, místy vápnité, výše vložky vápnného pískovce	260 m	izolátor BC/D	Valečka a kol. (1970, 1992)
jizerské souvrství (střední až svrchní turon)	cykly se středně- a hrubozrnným pískovcem na vrcholu a jemnozrnným pískovcem na bázi	240 m	kolektor C (vychází na povrch jen sz. od Folknářů)	Valečka a kol. (1970, 1992), Adamovič (2000)
bělohorské souvrství (spodní turon)	středně až hrubozrnný, níže pak jemnozrnný pískovec; níže slínovec	100 m	kolektor B (v okolí Folknářů nevychází na povrch)	
perucko-korycanské souvrství (cenoman)	jemnozrnný pískovec, níže slepenec	60 m	kolektor A (v okolí Folknářů nevychází na povrch)	

**Merboltické souvrství** netvoří v okolí Folknářů výchozy, ale je známo z vrtů. Pozorovatelná mocnost kolem 70 m je neúplnou mocností - velká část souvrství byla erodována před začátkem vulkanické činnosti. Tvořeno je jemnozrnnými až středně zrnitými arkózovitými pískovci s občasnými vložkami prachovců a jílovců.

**Březenské souvrství** lze rozdělit na tři části. Směrem nahoru (od podloží) je to:

1. spodní interval vápničných jílovců a prachovců, který obsahuje na bázi a ve spodních asi 30 m polohy slínovců. Podle vrtu DC-6 mají spolu s teplickým souvrstvím mocnost kolem 200 m;
2. tytéž jílovce a prachovce, v nichž jsou ale přítomny decimetrové až 1 m mocné vložky jemnozrnných vápničných pískovců – tzv. flyšoidní facie. Mocnost tohoto intervalu je asi 40 m. Tyto pískovcové vložky obsahují podzemní vodu, která při přirozeném vertikálním propojení několika těchto vložek (zlomem či žilou vulkanitu) tvoří prameny, při propojením studnou lze vodu jímat;
3. svrchní interval slabě vápničných jílovců o mocnosti kolem 50 m.

**Teplické souvrství** je tvořeno vápničky jílovcem a prachovcem a lze ho obtížně oddělit od březenského souvrství.

**Jizerské souvrství** nevychází v okolí Folknářů na povrch, tvoří ale rozsáhlé odkryvy sz. od ludvíkovického zlomu. Jeho vývoj byl popsán Valečkou (1989). Je tvořeno třemi nahoru hrubnoucimi cykly. Každý cyklus začíná jemnozrnnými, prachovitými pískovci, do velké míry bioturbovanými. Pískovce bezprostředně nasedající na bělohorské souvrství mají charakteristickou světle šedou nebo narůžovělou barvu. Vyšší části cyklů jsou tvořeny středně až hrubě zrnitými křemennými pískovci s polohami slepenců s křemennými valouny o velikosti až 40 mm.

Pískovce **bělohorského souvrství** a **perucko-korycanského souvrství** nevycházejí v okolí Folknářů na povrch.

**Tabulka 2. Hlubší vrtý provedené v zájmovém území a jeho blízkém okolí.**

Označení	Zaměření			Báze teplického s.		Báze jizerského s.	
	x	y	z (terén)	hloubka (m)	m n.m.	hloubka (m)	m n.m. / mocnost
DC-1 Staré Město	965420	746682	128,8	161,0	-32,2	412,0	-283,2 / 251
DC-2 Křešice	967085,3	748032,7	135,4	153,0	-17,6	370,0	-234,6 / 217
DC-4 Staré Město	965408,1	746873,3	128,9	158,0	-29,1	406,0	-277,1 / 248
DC-5 Staré Město			136,8	192,0	-55,2	446,8	-310 / 254,8
DC-6 Libverda	965880,1	745453,9	142,7	244,0	-101,3	502,0	-359,3 / 258
J-527 303 Děčín	965051,3	747049,9	128,8	89,5	44,8*	336,8	-177,2* / 222*
J-496 386 Soutěsky	968291,5	743953,7	182,9	398,4	-215,5	nezastiž.	nezastiž.
J-557 339 Křešice	967406,4	747682,7	181,5	181,5	-23,9	425,1	-243,6 / 219,7

Označení	Zaměření			Báze teplického s.		Báze jizerského s.	
	x	y	z (terén)	hloubka (m)	m n.m.	hloubka (m)	m n.m. / mocnost
J-625 291 Krásný Studenec	966576,7	751732,1	371,9	265,3	106,6	nezastiž.	nezastiž.
studna Vilsnice	968275,0	749650,0	140,0	133,5	6,5	nezastiž.	nezastiž.
studna Podmokly	965850,0	747700,0	131,0	182,3	-51,3	nezastiž.	nezastiž.
AL-2 Podmokly	966400	747700	132,0	188,0	-56,0	nezastiž.	nezastiž.

\* přepočteno na úklon vrtu

Vrtná prozkoumanosti a rozmístění vrtů v zájmovém území jsou zobrazeny v příloze č. 4 této zprávy.

Zásadní význam pro oběh podzemních vod má tektonická stavba území. Děčín leží na křížení dvou významných struktur – krušnohorského zlomu v severním omezení příkopu oháreckého riftu a tzv. ploučnického zlomu.

**Krušnohorský zlom** je strukturou hlubinného dosahu a celkového směru VSV–ZJZ (Malkovský 1977, Kopecký 1987). Vertikální výška skoku na tomto zlomu je odhadována na 1000 m. K hlavním pohybům na krušnohorském zlomu došlo prokazatelně až po uložení mosteckého souvrství, tedy po spodním miocénu (Adamovič – Coubal 1999). V prostoru Děčína je krušnohorský zlom představován ludvíkovickým zlomem, který prochází sz. od Folknářů (viz níže). V případě ploučnického zlomu jde o střížnou zónu směru ZSZ–VJV, t.j. sledující až do okolí Mimoně tok Ploučnice, a kopírující struktury křídového podloží. Je součástí regionální struktury labské vulkano-tektonické zóny. Pokřídové pohyby na pásmu ploučnického zlomu se vyznačují malými vertikálními výškami skoku, zato však výraznými horizontálními posuny. Jejich amplituda dosahuje v okolí Mimoně až 1 km (Coubal – Adamovič 1995).

V pokřídovém tektonickém vývoji na Děčínsku lze rozlišit několik základních etap, které jsou dány změnami regionálního napětí v důsledku nasouvání alpsko-karpatské soustavy na Český masiv. Podrobněji jsou popsány v práci Coubala et al. (2015), pro pochopení stavby u Folknářů lze shrnout tektonický vývoj do těchto etap:

➤ **nejmladší křída a paleocén:**

⇒ při kompresi SV–JZ až SSV–JJZ vznik otevřených ruptur těchto směrů;

➤ **mladší oligocén a starší miocén:**

⇒ při roztažení V-Z a později SZ-JV významné poklesy jv. ker na ludvíkovickém zlomu jako součásti okraje příkopu oherského riftu; současně zaplňování vznikajícího příkopu vulkanickými produkty, přičemž jako výstupní dráhy často posloužily existující otevřené ruptury směru SSV–JJZ;

➤ **mladší miocén:**

⇒ při stlačení ve směru VSV–ZJZ levostranné posuny na zlomech VJV–ZSZ až SV–JZ, spojené s menšími vertikálními pohyby (tedy šikmé horizontální posuny). Na ludvíkovickém zlomu poklesy sz. ker (Adamovič 2000);

➤ **mladší miocén až pliocén:**

⇒ při stlačení ve směru SZ–JV pravostranné posuny na zlomech ZSZ–VJV až V–Z spojené s menšími vertikálními pohyby (tedy šikmé horizontální posuny), svou amplitudou většinou výraznější než předchozí posuny opačné vergence.

### 3. ZÁKLADNÍ RYSY TEKTONICKÉ STAVBY

Detailní dokumentace křehkého porušení křídových sedimentů v prostoru Děčína (Adamovič 2000) svědčí o pravostranném odhození ludvíkovického zlomu podél zlomů, probíhajících ve směru ZSZ–VJV, a to o celkovou vzdálenost 1,6 km. Svědčí pro to relativně spojitý průběh zlomů směru ZSZ–VJV se znaky pravostranného horizontálního posunu (v kombinaci s přesmyky) na plochách ruptur a naopak nespojitý průběh zlomů a drčených pásem směru SV–JZ. Při horizontálních posunech došlo v prostoru Děčína k významné rotaci (naklonění) některých dílčích ker. V prostoru Folknářů (tedy jv. od ludvíkovického zlomu) k takové rotaci nedošlo a vrstvy jsou téměř horizontální: na bázi merboltického souvrství lze vysledovat úklony zhruba k jihu nepřesahující 1°. Základním rysem tektonické stavby v prostoru Folknářů je přítomnost otevřených drčených pásem směru SSV–JJZ s proniky vulkanitů a jejich porušení mladšími zlomy směru VJV–ZSZ. Na zlomech směru VJV–ZSZ dochází generelně ke schodovitému zaklesávání jižních ker oproti severním (s výjimkou nejjižnějšího zlomu, kde leží severní kra níže) o desítky metrů, ve svém součtu však dosahuje tento výškový rozdíl téměř 200 m.

V geologické mapě (viz příloha 1) pokrývající dotčený prostor variant přeložky silnice I/13 u Folknářů je vyznačen ludvíkovický zlom a příčné zlomy jej porušující. Ty jsou označeny čísly 1 až 7. Jejich lokalizace byla provedena na základě terénního mapování, vrtných údajů, známek odskočení žil vulkanitů interpretovaných z povrchové magnetometrie a řídkých geoelektrických profilů metodou VDV.

#### 3.1. Zlomové struktury

##### LUDVÍKOVICKÝ ZLOM

Toto označení je zde použito pro zlom směru SV–JZ probíhající podél stávající silnice Děčín – Ludvíkovice s pozorovatelným relativním poklesem jv. kry o cca 200 m (Hauptverwerfung podle Hibsche 1915). Zlom byl zastižen vodovodní štolou spojující areál benzínové pumpy v ulici Kamenická a rokli Loubského potoka. Veškeré spolehlivě interpretované kinematické indikátory v blízkosti zlomu (např. striace na tektonických zrcadlech) ukazují šikmý levostranný pokles sz. kry (Adamovič 2000). Vysvětlení tohoto zdánlivého paradoxu lze vysvětlit dvoufázovým vývojem pohybu na zlomu: během oligocénu a spodním miocénu docházelo k poklesům na ploše ukloněné k JV, zatímco později, v mladším miocénu, došlo k poklesům sz. kry. Mladšími pohyby byly starší kinematické indikátory na zlomových plochách setřeny.

Charakter puklinových ploch z blízkosti ludvíkovického zlomu dává předpoklad masivní silicifikace na zlomové ploše se sníženou příčnou propustností. Postup podzemní vody západním směrem by tak mohl být soustředěn do struktur, které ludvíkovický zlom příčně



dislokují. Odporová měření na profilech kolmo na ludvíkovický zlom (Luštinová 1985) naznačují zdvojení zlomové plochy.

Za pravostranným odskočením na folknářském zlomu pokračuje ludvíkovický zlom v ose Labe dále k JZ. Relativní pokles jv. kry se zde projevuje zúžením mezikry pískovců jizerského souvrství na pravém břehu Labe (Zámecký vrch) oproti levému břehu (Pastýřská stěna), jak vyzníval již Urbánek (1951). Jz. od kostela Sv. Jana ludvíkovický zlom patrně navazuje na Michelelem (1914) vymapovaný zlom oddělující teplické až březenské souvrství na SZ od merbolického souvrství (v dnešním pojetí) na JV.

Na výchozech ve kře sz. od ludvíkovického zlomu lze hojně pozorovat drčená pásma subparalelní s průběhem ludvíkovického zlomu. Přítomnost drčených pásem směru SSV–JJZ, speřených k ludvíkovickému zlomu jako Riedlovy stříhy, lze předpokládat i v jv. kře, jak naznačují žíly vulkanitů tohoto směru dříve vymapované Hibschem (1915) a další, nově ověřené pozemní magnetometrií (viz kap. 4).

Ludvíkovický zlom žádnou z plánovaných variant trasy přeložky silnice I/13 nepřetíná.

#### **ZLOM č. 1**

Zlom prochází ve směru SZ–JV přes severní konec Ludvíkovic. Plánovanou přeložku silnice I/13 (varianty 1–3) přetíná v místě jejího napojení na stávající silnici Děčín – Česká Kamenice u k. 370,2. Ludvíkovický zlom je na něm pravostranně odskočen o 600 m. Jihozápadní kra na něm navíc relativně poklesla minimálně o 100 m.

#### **ZLOM č. 2**

Zlom prochází ve směru SZ–JV přes severní část Ludvíkovic, stávající silnici Děčín – Česká Kamenice přetíná na k. 304,37. Plánovanou trasu přeložky silnice I/13 (varianty 1 až 3) přetíná v prostoru Olšiny. Zlom má opačnou vergenci než většina zlomů tohoto směru - ludvíkovický zlom je na něm levostranně odskočen o 100 m a severovýchodní kra relativně poklesla asi o 10 m.

Z hydrogeologického hlediska je zřejmé, že zlom (a pukliny s ním sblížené) drenuje pískovce merboltického souvrství výše ve svahu, což má v prostředí jílovců březenského souvrství níže ve svahu nepříznivé důsledky na stabilitu svahů. Prostor Olšiny je transportní a akumulární oblastí více generací sesuvů.

#### **ZLOM č. 3**

Zlom prochází ve směru ZSZ–VJV přes jižní okraj Ludvíkovic a 200 m s. od konce Folknářů. Ludvíkovický zlom je na něm pravostranně odskočen o 100 m a žíly vulkanitů (dle Hibsche 1915 camptonitu) východně od Ludvíkovic jsou na něm pravostranně odskočeny o metry až první desítky metrů. Jjz. kra na zlomu relativně poklesla o 30 m, jak je patrné ze srovnání výšek báze merboltického souvrství ve svahu nad Folknáři. Báze vulkanického komplexu v jjz. kře leží pravděpodobně také níže než v ssv. kře, velikost skoku je ale těžko kvantifikovat (zakrytý svah).

Podél zlomu se vytvořila vodoteč s. od Folknářů, ústící zleva do Kumpoltického potoka.

#### **ZLOM č. 4**

Zlom prochází ve směru ZSZ–VJV z prostoru mezi Děčínem a Ludvíkovicemi na severní okraj Folknářů. Ludvíkovický zlom je na něm pravostranně odskočen, na zpeřených rupturách byly nově ověřeny žíly vulkanitů. Vertikální pohyb na zlomu nebyl zjištěn.

Podél zlomu se vytvořila vodoteč na s. okraji Folknářů, ústící zleva do Kumpoltického potoka.

#### **ZLOM č. 5 – FOLKNÁŘSKÝ ZLOM**

Zlom probíhá přes jižní část obce Folknáře a odtud k ZSZ přes jižní úbočí Stoličné hory v Děčíně. Pravostranně dislokuje ludvíkovický zlom o 1200 m. Na výšině Bohemia v Děčíně je zlom doprovázen hustými, subvertikálními drcenými pásmy. V prostoru Folknářů je ze srovnání výšek báze flyšoidní facie březenského souvrství a báze merboltického souvrství patrný relativní pokles jz. kry o 70 m. Ze srovnání výšek tefritových lávových proudů na obou stranách zlomu vyplývá, že část tohoto pohybu proběhla až po jejich výlevu (vertikální rozdíl asi 20 m). Horizontální amplitudu pohybu v prostoru Folknářů nelze přesně kvantifikovat z důvodu absence korelovatelných těles ale zdá se, že drcená pásma směru SSV–JJZ jsou na něm pravostranně odskočena o cca 200 m.

Zlom podmiňuje průběh dolního toku Folknářského potoka. Na okraji Děčina jižně od čerpací stanice jsou na něm vyvinuty svahové deformace.

#### **ZLOM č. 6**

Zlom prochází ve směru ZSZ–VJV asi 250 m jižně od folknářského zlomu. Pravostranně dislokuje ludvíkovický zlom o 400 m. Jeho průběh k VJV až do prostoru Folknářů nelze spolehlivě sledovat. Vertikální pohyb na zlomu nebyl zjištěn.

Zlom zřejmě podmiňuje průběh vodoteče asi 200 m jižně od stávající silnice Děčín - Folknáře (DB 7 a 13). V ZM ČR 1:10 000 není tato vodoteč zakreslena.

#### **ZLOM č. 7 – PLOUČNICKÝ ZLOM**

Jde o jeden ze zlomů pásma ploučnického zlomu. Má směr ZSZ–VJV a přesně sleduje plánované napřímení silnice Děčín – Česká Lípa, a tedy i koliduje s variantami 2 a 3 plánované přeložky silnice I/13 přes Folknáře. V prostoru Děčina tvoří severní omezení vyzdvižené kry Zámeckého vrchu. U Libverdy a Březin je charakterizován relativním poklesem ssv. kry asi o 40 m, jak vyplývá ze srovnání výšek baze flyšoidní facie březenského souvrství. Horizontální složka pohybu není známa.

Podél zlomu se soustředí řada svahových deformací staršího i mladšího založení. Fosilní sesuvy jsou takového měřítko, že v jejich akumulacích oblastech byla v minulosti interpretována rozsáhlá tělesa vulkanitů (Hibsč 1915, Valečka a kol. 1992). Podle vrtů jde však o svahoviny obsahující bloky vulkanitů Mocnost těchto svahovin místy překračuje 25 m.

### **3.2. Vulkanické proniky na drcených pásmech směru SSV–JJZ**

Na výchozech ve kře sz. od ludvíkovického zlomu lze hojně pozorovat drcená pásma subparalelní s průběhem ludvíkovického zlomu. Přítomnost drcených pásem směru SSV–JJZ, speřených k ludvíkovickému zlomu jako Riedlovy stříhy, lze předpokládat i v jv. kře. Otevírání těchto pásem v mladším miocénu bylo využito k pronikům žilných hornin camptonitového složení. Hibsč (1915) zakreslil tři takové výskyty přímo do mapy a o dalších třech se zmiňuje v textu. Magnetometrickým měřením byla nalezena další žilná tělesa víceméně téhož směru a byla zjištěna jejich pravostranná dislokace na liniích směru VJV–ZSZ (viz Příloha 3). Relativní poklesy v. ker na těchto rupturách mohou vysvětlit výškový rozdíl baze teplického souvrství ve vrtech DC–5 a DC–6. Přítomnost žilných hornin na těchto rupturách vysvětluje výškový rozdíl v turonských hladinách na vrtu DC–6 (kol. 202 m n.m.) a vrtech DC–5 a DC–4 (kol. 160 m) i zpoždění poklesu hladiny na vrtu DC–5 při čerpací zkoušce na vrtu DC–6 (Nakládal 1998).

## 4. HYDROGEOLOGIE

Ve zkoumané oblasti byly jako významné hydrogeologické kolektory zastiženy pískovce jizerského a merboltického souvrství vzájemně oddělené hydraulickým izolátorem, který je tvořen jílovito-prachovitými horninami souvrství březenského. Protože žádná z navrhovaných tras přeložky silnice I/13 neprochází oblastí pískovců jizerského souvrství, není nutné se zabývat vlivem podzemní vody proudící v tomto kolektoru na jednotlivé varianty.

Většina mocnosti březenského souvrství je vyvinuta ve formě jílovito-prachovitých hornin; souvrství jako celek tak tvoří významný hydrogeologický izolátor. Plastické deformace jílovců v souvrství omezují proudění podzemní vody v otevřených tektonických poruchách. Pískovcové polohy v březenském souvrství ve flyšoidním vývoji mají pouze lokální význam. Místa jejich odvodnění se projevují jako plošně omezené mokřiny v prostoru varianty 1 západně od obce Folknáře.

Merboltické souvrství vytváří v oblasti západně od Děčína plošně rozsáhlý hydrogeologický kolektor. V území průzkumu proudí podzemní voda kolektorem generelně od východu na západ, kde se odvodňuje v linii litologické hranice březenského a merboltického souvrství. Vývěry podzemní vody v oblasti odvodnění vytvářejí jak soustředěné pramenní vývěry místně podchycené pro zásobování vodou (DB 6) tak plošně významné podmáčené území a mokřiny. Existence podmáčených území spolu s litologickým složením březenského souvrství, vysokou mocností svahovin a eolických sedimentů podmiňuje významnou geotechnickou nestabilitu.

Hydraulická propustnost terciérních vulkanoklastických hornin (tufů) a tektonických poruch je velmi proměnlivá. U tufů je úzce spojena s obsahem jílovité frakce, u tektonických poruch zase s jejich výplní a otevřením. Příkrovy hornin vulkanického původu (ve zkoumané oblasti tefrit) bývají vzhledem k primární puklinatosti vlivem kontrakce chladnoucího tělesa (příčina sloupcové odlučnosti) pro vodu hydraulicky propustné. Polohy tefritu vytvářejí lokální kolektory, které bývají zdrojem pramenních vývěrů místních drobných vodotečí (prameny Folknářského potoka). Ve zkoumané oblasti hojně žilné intruze vulkanických hornin mají pro proudění podzemní vody pouze lokální význam.

Vliv hydraulické propustnosti pokryvných útvarů kvartérního stáří se omezuje pouze na řešení problematiky svahových pohybů. Jedná se tak o spíš inženýrskogeologickou problematiku.

Zlomy směru ZSZ–VJV, doprovázené puklinatostí, fungují lokálně jako drenáž pískovců merboltického souvrství. Soustředěné vývěry pak vznikají přednostně tam, kde je báze merboltického souvrství na zemském povrchu protínaná některým z těchto zlomů. V jílovito-prachovitých sedimentech březenského souvrství v podloží pak vznikají svahové nestability. Typickým případem je oblast Olšiny jižně od silnice Děčín – Česká Kamenice, kde je plánována výstavba mostu.

## **5. SVAHOVÉ DEFORMACE**

Svahové deformace, rozlišené na základě výraznosti („ostrosti“) v terénu na stabilizované a nestabilní, jsou vyobrazeny v odkryté geologické mapě (viz příloha č. 1). Vymezeny byly na základě terénního mapování, vrtných dat a digitálního modelu reliéfu 5G (Geobáze ČÚZK). Slouží pro základní rozlišení na oblasti více postižené svahovými deformacemi a oblasti méně postižené. Pro upřesnění rozsahu jednotlivých sesuvů by bylo potřeba provést dodatečné vrtné práce a geofyzikální měření (např. elektrická odporová tomografie – ERT).

## 6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Vzhledem k hydrogeologické stavbě prochází **varianta 1** přeložky silnice I/13 po většině trasy silně podmáčeným, geotechnicky nestabilním územím. Vývěry podzemních vod v linii litologické hranice březenského a merboltického souvrství spolu se svažítostí terénu způsobují významnou migraci jemnozrnných sedimentů, která spolu s litologickou stavbou podmiňuje dynamický vývoj území v navrhované trase. Realizovat stavbu ve variantě 1 bude jak technicky, tak i finančně náročné. Geologická nestabilita území zvyšuje nároky na preciznost projekce a technické řešení stavby. Drobná opomenutí při realizaci staveb v nestabilních oblastech bývají příčinou fatálních destrukcí jejich konstrukce (viz sesuv na D8).

Z tohoto pohledu vedou trasy **variant 2 a 3** většinou v relativně stabilnějších oblastech, místy jen přes pásma stabilizovaných sesuvů. Výjimkou je průběh tras východně od obce Folknáře v místě křížení s Folknářským potokem a severní úsek, kterým procházejí trasy všech posuzovaných variant. Navrhované násypy a mosty se zde budou muset zakládat v geologicky nestabilním prostředí aktivního sesuvu do horninového masivu tvořeného plastickými jílovcí březenského souvrství (DB 16).

Na východním okraji obce Folknáře je v současnosti podmílaný severní svah Folknářského potoka tvořen minimálně 25 m mocným sesuvem (DB 17). Z tohoto důvodu byla Oznamovateli navržena korekce varianty 3 (subvarianta 3a), odsunem trasy k východu, do geotechnicky stabilnějšího prostředí, tvořeného arkózovými pískovci merboltického souvrství, v podloží kvartérních sedimentů. Údolí Folknářského potoka včetně jeho pravostranného přítoku tak lze překonat pomocí krátkých násypů v kombinaci s dvěma mosty, případně mostem (Folknářský potok) a adekvátně dimenzovaným propustkem. V mírně modifikované podobě lze tuto korekci uplatnit také pro variantu 2. Obdobné doporučení, tzn. posun trasy dále k východu, platí ze stejných důvodů také pro severní úsek variant 2 a 3 Folknářské spojky, před jejich zaústěním do stávající silnice I/13, který obě kříží Kumpoltický potok a jeho přítoky.

Vzhledem k tomu, že každý posun trasy variant 2 a 3 východním směrem, znamená větší zásah do III. zóny CHKO České Středohoří, bude zásadním kritériem pro jejich aplikaci vliv přírodní a krajinné hodnoty tohoto území.

## 7. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

- Adamovič, J. (2000): Posouzení strukturně geologické stavby v okolí Děčína pro účely využití podzemních vod turonského kolektoru. - MS archiv V. Nakládal, 19 s.
- Adamovič, J. – Coubal, M. (1999): Intrusive geometries and Cenozoic stress history of the northern part of the Bohemian Massif. – Geolines, 9: 5-14. Praha.
- Cajz, V., ed. (1996): České středohoří. Geologická a přírodovědná mapa 1:100 000. - Český geologický ústav, 160 s. Praha.
- Coubal, M. – Adamovič, J. (1995): Strukturně-geologické mapování v jz. předpolí ložiska Stráž. Etapa 1995. – MS Archiv Diamo, s.p., Stráž p. R.
- Coubal, M. – Málek, J. – Adamovič, J. – Štěpančíková, P. (2015): Late Cretaceous and Cenozoic dynamics of the Bohemian Massif inferred from the paleostress history of the Lusatian Fault Belt. – J. Geodyn., 87, 26-49.
- Hibschi, J.E. (1915): Geologische Karte des Böhmisches Mittelgebirges. Blatt I Tetschen. – Verl. Deutsche Arbeit, 2. vyd., 1-84.
- Kopecký, L. (1987): Mladý vulkanismus Českého masívu (strukturně geologická a vulkanologická studie), část 1. – Geol. a Hydrometal. Uranu, 11, 3: 30-67; Stráž p.R.
- Luštinová, L. (1985): Závěrečná zpráva o inženýrsko-geologických podmínkách zástavby obytného souboru Děčín–Folknáře. Stavební geologie Praha. – MS Archiv ČGS-Geofond.
- Malkovský, M. (1977): Důležité platformní zlomy Českého masívu. Ústř. úst. geol. Praha.
- Michel, H. (1914): Geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiet der Erzgebirgsbruchzone westlich Bodenbach. Alfred Hölder, Wien. 1-121.
- Nakládal, V. (1998): Děčín CZT – HG průzkum. Vrtaná studna DC 6. Zpráva. – Aquatest–Stavební geologie a.s. Praha. MS Archiv ČGS-Geofond.
- Urbánek, L. (1951): Útržky svrchního turonu na Stoličné hoře u Děčína. – Věst. Ústř. Úst. geol., 26: 189-193. Praha.
- Valečka, J. (1989): Sedimentology, stratigraphy and cyclicity of the Jizera Formation (Middle–Upper Turonian) in the Děčín area (N. Bohemia). – Věst. Ústř. Úst. geol., 64 (2): 77-90. Praha.
- Valečka, J. a kol. (1970): Vysvětlující text k základní geologické mapě 1:25 000 list M-33-41-C-b Děčín. – Ústřední ústav geologický Praha.
- Valečka, J. a kol. (1992): Geologická mapa ČR 1:50 000, list 02–23 Děčín. – Český geologický ústav Praha.

## 8. PŘÍLOHY

### Příloha č. 1 Seznam dokumentačních bodů

Ozn.	Popis
1.	Potok o průtoku 1 až 2 l/s.
2.	Pokračování potoka roklí, průtok 0,1 l/s.
3.	Mladší severní přítok cca 1,5 l/s.
4.	Zamokřené území. Zdroj vody - prameniště dříve upravené do jezírka, nyní bažina (rákos).
5.	Soustředěný vývěr 0,1 l/s je zdrojem vody pro zamokřené území (kaliště). <i>Oblast 2 až 5 je napájena podzemní vodou původem z merboltického souvrství. V současné době zde dochází k přesunu soustředěného vývěru z oblasti 5 do oblasti 4 a připravuje se tak nový sesuv podmáčených pokryvných útvarů tvořených jílovito-prachovitými zeminami.</i>
6.	Vodárna - využívaný zdroj podzemních vod pro zásobování obyvatel. Asi 10 m nad vodárnou vývěr o vydatnosti cca 0,2 l/s. Přítok podzemní vody z merboltického souvrství.
7.	Mokřina, středem vede vodoteč o průtoku cca 1 l/s (není v ZM ČR 1:10 000). Vodoteč lze sledovat proti proudu až k DB 13.
8.	Zamokřená oblast drénovaná drobnou vodotečí s průtokem cca 1 l/s. Zdroj vody merboltické souvrství a místní kanalizace. V místě křížku nalezen vrt.
9.	Potok, průtok cca 10 l/s.
10.	Oblast mokřin. Ve vyznačené ploše se v hojnější míře nacházejí podmáčené oblasti, kde roste vlhkomilná vegetace. Zdroj vody neznámý.
11.	Rozsáhlé hnojiště.
12.	Potok, průtok 2 až 3 l/s.
13.	Horní konec mokřiny, zde prameny cca 0,1 l/s. Zdroj vody merboltické souvrství.
14.	Drobný vývěr. Průtok cca 0,1 l/s.
15.	Drobný rybník. Z rybníka vede po zemi plastové potrubí 150 mm údolím směrem na chatovou osadu.
16.	Plošně rozsáhlé zamokřené území. V oblasti se nachází řada podmáčených ploch s vývěry podzemní vody. Zdrojem vyvěrající vody jsou pískovce merboltického souvrství. Ve vodotečích dochází k významné migraci drobného materiálu (jemnozrnný písek). Pro vyznačené území je charakteristická vysoká dynamika geologických procesů projevující se sesuvy.



Příloha H.8.  
 Upřesnění geologické a strukturně-tektonické stavby území  
 a vlivů na hydrogeologické a geomechanické poměry

Ozn.	Popis
17.	Podmáčené území náchylné k sesuvům. Zdroj vyvěrající vody - merboltické souvrství. Také zde dochází k významné migraci drobného materiálu ve vodoteči. Dochází při tom k rozplavování čela staršího sesuvu.
18.	Drobná mokřina.
19.	Drobná mokřina.
20.	Zanedbatelný průtok pod 0,05 l/s.
21.	Asi 10 m hluboká deprese protažená zhruba V–Z: původně jedna z větví strže, oddělená navážkou. Na dně jsou četné balvany (i přes 1 m) černého bazaltoidu s vyrostlicemi pyroxenů. Hornina na balvanech působí čerstvým dojmem. Situaci interpretujeme jako vytěženou žílu bazaltoidu v místě relativně nepostíženém svahovými pohyby.
22.	Řada balvanů/skalek černého bazaltoidu s vyrostlicemi pyroxenů, protažená ve směru 170°. Místo se nachází v čele akumulární oblasti většího sesuvu.
23.	Deprese protažená ve směru 155°, s balvany černého vulkanitu. Místo se nachází v akumulární oblasti většího sesuvu.
24.	Asi 5 m hluboká eliptická deprese s balvany černého vulkanitu, protažená do směru 17°. Místo se nachází v akumulární oblasti většího sesuvu.
25.	V zářezu potoka v mocnosti 1,5 m okrový a šedý jíl, vzniklý zvětráním jílovce/slínovce. Obsahuje kameny deskovitě odlučného jemnozrnného pískovce.

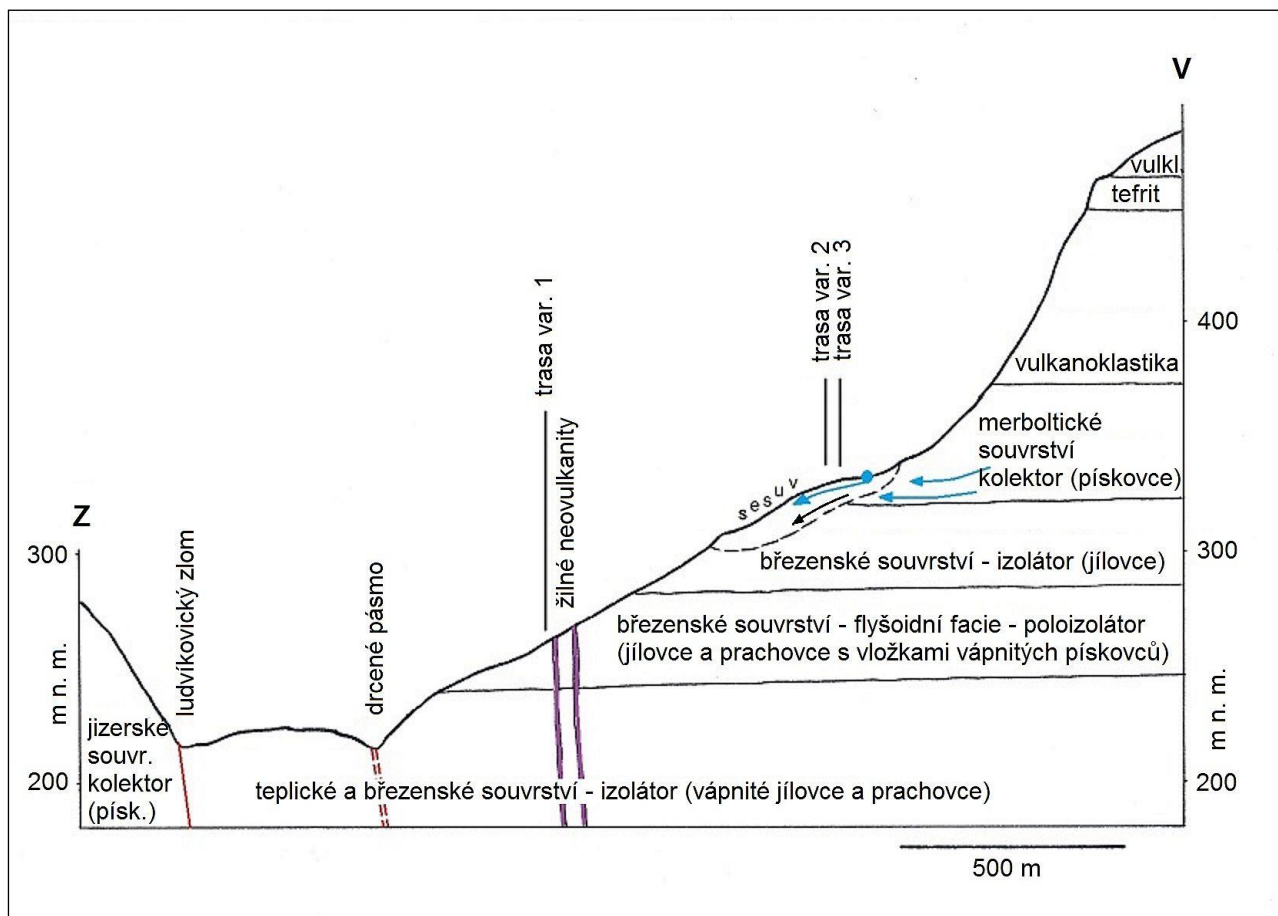
## **Příloha č. 2      Geologická mapa (odkrytá)**

- Geologická mapa odkrytá (bez kvartéru) s vyznačením posuzovaných variant přeložky silnice I/13 Děčín – Ludvíkovice (Folknářská spojka). Vyznačeny jsou rovněž kontury stabilizovaných a nestabilních svahových deformací.

*Samostatná příloha, volně vloženo*

## Příloha č. 3 Geologický řez

- Schematický geologický řez 1–1' (Z – V) v dotčeném území mezi Folknáři a Ludvíkoviciemi.



Horizontální měřítko 1: 10 000, vertikální měřítko 1:2000 (5krát převýšeno).

Legenda: viz legenda k příloze č. 2 (Geologická mapa odkrytá).

## Příloha č. 4 – Vrtná prozkoumanost záměrového území

