

"I/35 Turnov - Úlibice"
Hydrogeologické posouzení
vlivu na povrchové a podzemní vody

březen 2019

Obsah:

1. Úvod

2. Nástin problematiky

3. Přehled přírodních poměrů

3.1. Geomorfologické poměry

3.2. Geologické poměry

3.3. Hydrogeologické poměry

4. Stručný popis navrhovaných řešení

5. Hydrogeologické posouzení

5.1. Obhlídka plánované trasy a HG-objekty v blízkosti trasy

5.2. Pásma hygienické ochrany

6. Navrhovaná opatření

7. Závěr

Seznam příloh:

1. Přehled geologických poměrů M grafické

2. Přehledná situace s vyznačením trasy M grafické

1. Úvod

Objednatel: Ekoteam
Veverkova 1343
500 02 Hradec Králové

Zástupce: RNDr. Vladimír Ludvík

Dodavatel: Global-Geo, s.r.o.
Akademika Heyrovského 1178/6

Zástupce: Ing. Pavel Žaba

Zpracoval: Mgr. Martin Štancl

2. Nástin problematiky

Posuzovaným záměrem je novostavba trasy sil. I/35 mezi Ohrazenicemi a Úlibicemi v délce 32,50 km. Silnice I/35 mezi Turnovem a Úlibicemi je zařazena do vybrané sítě silničních komunikací. Tvoří spojnici mezi severní a východní částí Čech. V současné době prochází významnými sídelními útvary. Snahou je postupně tyto průtahy nahrazovat obchvaty obcí.

Navržená přeložka silnice I/35 Turnov - Úlibice je v celém svém úseku situována severovýchodně od stávající zástavby. V Ohrazenicích je přeložka I/35 přes MÚK Ohrazenice napojena na dálnici D10 ve směru na Prahu a na stávající Dálnici D35 ve směru na Liberec. V Úlibicích je přeložka napojena přes MÚK Úlibice na dálnici D35 ve směru na Hradec Králové a na silnici I/16 ve směru na Jičín a Trutnov. Přestavba MÚK Ohrazenice je součástí přeložky silnice I/35 a nová MÚK Úlibice je součástí stavby D35 Úlibice – obchvat, stavba 1. Součástí studie je i přeložka silnice II/283 od I/35 směrem na Semily.

Trasa je navržena v jedné základní variantě označené E1 a variantě E2 vedené jihozápadním obchvatem kolem Rovenska pod Troskami.

Varianta E1 je navržena ve dvou podvariantách lišících se šířkovým uspořádáním.

3. Přehled přírodních poměrů

3.1. Geomorfologické poměry

Z geomorfologického hlediska náleží posuzované území do dvou provincií: České tabule a Krkonoško-jesenické soustavy. Ty jsou součástí níže uvedených částí.

provincie: Česká tabule
oblast: Severočeská tabule
celek: Jičínská pahorkatina
podcelek: Turnovská pahorkatina
okrsek: Turnovská stupňovina (VIA-2A-e)
Rovenská brázda (VIA-2A-f)
Jičínská kotlina (VIA-2A-o)

provincie: Krkonoško-jesenická soustava
oblast: Krkonošská oblast
celek: Ještědsko-kozákovský hřbet
podcelek: Kozákovský hřbet
okrsek: Holenická pahorkatina (IVA-3B-b)

Na území Libereckého kraje se jedná o území značně členité s výraznými terénními zlomy a převýšeními terénu kolem Rovenska pod Troskami.

Na území Královéhradeckého kraje se jedná převážně o rovinaté území s výraznějším převýšením terénu na obchvatu Kněžnice a v místě křížení údolí Cidliny.

3.2. Geologické poměry

Posuzované území přísluší z regionálně - geologického hlediska do České křídové pánve, k litofaciální oblasti jizerské, s monoklinálně uloženými zpevněnými pelitickými a psamitickými sedimenty, s mírným generelním úklonem souvrství k JZ - Z.

Předkvartérní podloží lokality, díky její pozici při okraji pánve, kde k povrchu vystupují souvrství svrchní křídly s podobným vrstevním sledem, v němž se opakují vrstvy pískovců a slínovců až vápnatých jílovců s různým stupněm

zpevnění, je budováno, ve směru od jihozápadu k severovýchodu, souvrstvím teplickým, jizerským a nerozlišeným jizerským až bělohorským.

Teplické souvrství vystupuje na povrch terénu v severní části trasy komunikace mezi Ohrazenicemi a Rovenskem pod Troskami. Vyskytují se zde hrubozrnné křemenné pískovce masívní textury, se šikmým zvrstvením (turon svrchní - coniak spodní). Jedná se o fácií kvádrových pískovců (tzv. hruboskalské pískovce) s podřízenými štěrčíkovitými polohami. Spodní partie teplického souvrství ve flyšoidní fácií (turon svrchní - coniak spodní) tvoří souvislý pruh hornin složený z vápnných jílovců, slínovců a prachovců.

Přibližně od obce Libuň až po Újezd pod Troskami vychází k povrchu terénu vyšší část jizerského souvrství (turon střední - turon svrchní), budovaná jemnozrnnými až střednězrnnými, deskovitě odlučnými pískovci s vápnným, jílovitým a glaukonitickým tmelem. V některých archívních vrtech jsou pískovce popisovány jako opuky.

Za linií zlomů, směřující od severu okolo Semínovy Lhoty a následně se stáčejí k Libuni, vystupuje k povrchu blíže nerozčleněné rozhraní souvrství jizerského až bělohorského (turon spodní - turon střední), reprezentovaný slínovci, zčásti písčítými a vápnnými jílovci.

Křídové horniny, díky složení mezizrnného tmelu, stupni zpevnění, intenzitě tektonického porušení, zvětrání a denudace, jsou v přípovrchových partiích rozložené na jílovitá (jílovce, slínovce) a písčítá (pískovce) eluvia. Hloubka zvětrání je značně proměnlivá a pohybuje se v rozmezí od 1 m (vrt SL-1) do 7 m (vrty T-4).

Východně od Rovenska pod Troskami je skalní podloží budováno sedimenty svrchního karbonu a permu. Litologicky se jedná se o červenohnědé aleuropelity a pískovce chotěvického souvrství.

Křídové horniny (slínovce, vápnné jílovce, pískovce) jsou překryty kvartérními sedimenty deluviální, fluviální a eolické geneze. Jako celek mají proměnlivou mocnost.

Jejich složení a rozšíření ovlivňuje a spoluvytváří ten který konkrétní druh podloží. Jílovitá a písčítá deluvia, s relikty mateční horniny, se soustřeďují zejména na svazích údolí v mocnostech nejčastěji 1 - 2 m. Čistě fluviální

uloženiny, stáří pleistocén - holocén, se vyskytují v úzkých pruzích jen v údolích s aktivními vodotečemi a v okolí Turnova (v geomapě světle modré). Zahrnují též sedimenty vodních nádrží. Dosahují souhrnné mocnosti od 3 m až téměř do 5 m (archivní vrty L-5N, T-2, T-4, T-5). Na jich složení se podílejí hlavně jemnozrné (prachovité a písčité hlíny, písčité jíly, zčásti s organickou příměsí), méně pak písčité (jílovité a hlinité písky) zeminy s proměnlivým obsahem štěrkovité frakce, představující redeponovaná a resedimentovaná deluvia, eluvia a eolika.

Eolické sprašové hlíny svrchního pleistocénu, v mocnosti prvních jednotek metrů (v geomapě plocha béžové barvy), se v přirozeném uložení vyskytují prakticky v celé délce trasy.

Nejvyšší člen vrstevního profilu představují uloženiny antropogenního původu - konstrukční vrstvy komunikací a zpevněných ploch, v sumární mocnosti okolo 0,55 m, jejich násypy (do 1,50 m), zásypy podzemních inženýrských sítí a nejrůznější terénní vyrovnávky.

Oživený půdní horizont - humózní vrstvu, uzavírající v průměrné mocnosti 0,20 m vrstevní profil, tvoří písčité a jílovitá hlína v úsecích v nezastavěném území, v nivě až 0,50 m.

3.3. Hydrogeologické poměry

Podle mapy hydrogeologického členění ČR náleží lokalita v Turnova do rajónu svrchní vrstvy **č. 4420 Jizerský coniac**. Trasa komunikace spadá navíc do rajónů základní vrstvy **č. 4360 Labská křída**, **č. 4410 Jizerská křída pravobřežní**, **č. 4430 Jizerská křída levobřežní** a okrajově i **č. 5151 Podkrkonošský permokarbon**.

Hydrogeologický rajon 4420 „Jizerský coniac“ zahrnuje plochu středních částí povodí Žehrovky a Libuňky. V rajónu jsou tři víceméně samostatné kolektory podzemních vod křídového stáří. Bazální kolektor A je vázán na psamity a aleurity cenomanského stáří. Střední kolektor C je vázán na psamity a aleurity turonského stáří. Kolektor D coniackého stáří je vázán na psamity. Kvartérní kolektor je v hydraulické souvislosti s kolektorem D a není samostatně bilancován. Bazální souvrství spodního turonu a souvrství svrchního turonu mají funkci izolátoru. Propustnost kolektoru A je puklinově průlinová, infiltrační plochy

kolektoru leží mimo území rajónu a kolektor je odvodňován přes rajón 4430 a rajón 4360.

Propustnost kolektoru C a kolektoru D je puklinově průlinová. Infiltrační plochy leží na ploše rajónu a kolektor je odvodňován jednak do místních erozivních bází Libuňky.

Rajón č. 4360 Labská křída zahrnuje centrální část křídové pánve. V plochém povrchu rajónu dominuje březenské souvrství v nepropustné jílovité labské facii. Rajón je vymezen 4. kolektorem v přípovrchové zóně slínovců, jílovců a prachovců v podloží kvartérních sedimentů a je dotován buď přímou infiltrací srážek, nebo přítokem v místech absence slínového izolátoru. Toto zvodnění je 15 - 50 m mocné a vyznačuje se volnou až mírně napjatou hladinou podzemní vody, průlinovo-puklinovou propustností s nízkou transmisivitou v řádu 10^{-4} m/s⁻¹.

Severní část Turnova území spadá do rajónů základní vrstvy (č. 4410 Jizerská křída pravobřežní), který zahrnuje z větší části plochu pravostranných přítoků Jizery. Rajon zahrnuje 2 víceméně samostatné kolektory. Jedná se o bazální kolektor A, který je vázaný na aleurity a psamity cenomanského stáří a kolektor C, který je vázán psamity a aleurity turonského stáří.

Hranice rajonu je totožná s hydrogeologickou hranicí kolektoru C.

Propustnost kolektoru A je prulínově puklinová. Oběh podzemních vod je plynulý a není ovlivněn tektonickými prvky. Infiltrační plochy leží na ploše rajonu. Kolektor je odvodňován jižním a jihovýchodním směrem. Propustnost kolektoru C je puklinově průlinová. Oběh podzemních vod je plynulý a není ovlivněn tektonickými prvky. Infiltrační plochy leží na ploše rajonu. Kolektor je odvodňován prostřednictvím kvarterních sedimentů do místních a hlavní erozní báze.

Oblast od jižní části Turnova po Kněžnici náleží do rajónu základní vrstvy č. 4430 - Jizerská křída levobřežní. Ten zahrnuje plochu levostranných přítoků Jizery. V rajónu jsou tři víceméně samostatné kolektory podzemních vod křídové pánve. Bazální kolektor A obsahuje psamity a aleurity cenomanského stáří.

Střední kolektor C je vázán na psamity turonského stáří a je polohou izolátoru rozdělen na dvě části. Svrchní kolektor D je vázán na psamity coniackého stáří.

Hranice rajónu je totožná s hydrogeologickým omezením výskytu turonského izolátoru. Propustnost kolektoru A je průlinově puklinová, infiltrační plochy leží mimo území rajónu a je odvodňován do rajónu č. 4360 - Labská křída.

Propustnost kolektoru C je průlinově puklinová, infiltrační plochy leží mimo území rajónu a přírodní zdroje vznikají přetékáním z kolektoru D na ploše rajónu č. 4420. Podzemní vody kolektoru C jsou odvodňovány do rajónu 4410.

Jižně od obce Kněžnice zájmové území zahrnuje rajón č. 4360 Labská křída, který je součástí centrální části křídové pánve. V plochém povrchu rajónu dominuje březenské souvrství v nepropustné jílovité labské facii. Rajón je vymezen 4. kolektorem v přípovrchové zóně slínovců, jílovců a prachovců v podloží kvartérních sedimentů a je dotován buď přímou infiltrací srážek, nebo přítokem v místech absence slínového izolátoru. Toto zvodnění je 15 - 50 m mocné a vyznačuje se volnou až mírně napjatou hladinou podzemní vody, průlinovo-puklinovou propustností s nízkou transmisivitou v řádu 10^{-4} m/s⁻¹.

Území východně od Rovenska pod Troskami náleží do rajónu č. 5151 Podkrkonošský permokarbon. Pásmo přípovrchového rozpojení puklin spolu se zvětralinovým pláštěm tvoří zónu intenzivního oběhu podzemních vod. K infiltraci dochází prakticky v celé ploše rozšíření permokarbonských hornin, k drenáži v úrovni místních erozních bází. Pestrý litologický charakter hornin permokarbonu (střídání psefitů, psamitů a aleuropelitů) má za následek existenci mnoha izolovaných zvodní v různých etážích. Komunikace s okolními hydrologickými strukturami je omezená, na lokalitě může docházet k dotaci podzemních vod z oblasti krkonošského krystalinika. Vrstevní sled je charakterizován převahou pískovců, prachovců a slepenců prakticky v celém profilu. Hladina podzemní vody je převážně napjatá. Propustnost převládá puklinová nad průlinovou, koeficient filtrace se pohybuje v rozmezí řádu $n \cdot 10^{-5}$ m. s⁻¹, s výjimkou povrchové vrstvy, kde je daleko nižší, ale holocénní pokryv místy značně snižuje podíl vsaku.

Z hydrologického hlediska náleží zájmové území do níže uvedených povodí s uvedenými dílčími čísly hydrologického pořadí:

Povodí	Dílčí číslo hydrologického pořadí
Jizera	1-05-02-0210-0-00
Stebenka	1-05-02-0080-0-00
Veselka	1-05-02-0150-0-00
Boučnice	1-05-02-0110-0-00
Libuňka	1-05-02-0140-0-00
Javorka	1-05-02-0130-0-00
Cidlina	1-04-02-0030-0-00
Trnávka	1-04-02-0190-0-00
Úlibický potok	1-04-02-0180-0-00

4. Stručný popis navrhovaného řešení

Vymezené území je dlouhé cca 33 km, leží na území dvou krajů (Liberecký a Královehradecký).

Převážná část území mezi jednotlivými lokalitami osídlení je volná (pole, louky, pastviny). Menší lokality vzrostlé zeleně dotčené navrhovanou trasou se nachází na území Turnova, severně od Svatoňovic, v místě přechodu terénních zlomů kolem Rovenska pod Troskami, na obchvatu Libuně a Knežnice a v údolí Cidliny.

Zásah do stávajících lesních komplexů bude pouze u varianty E1 na obchvatu Rovenska pod Troskami. Trasy jsou navrženy tak, aby se v co největší míře vyhýbaly zastavěným územím a ekologicky cenným lokalitám. V Turnově v lokalitě Pelešany je v místě průchodu trasy zástavbou této lokality navržen tunel. Ve vymezeném zájmovém území tunelu a jeho blízkém okolí je v archivu Geofondu ČR podle registru sesuvů registrováno rozsáhlé sesuvné území s označením, že jsou dočasně uklidněná. V případě realizace tunelu v tomto sesuvném území je nutné v předstihu počítat s rozsáhlými stavebně technickými opatřeními, které zamezí aktivaci sesuvných pohybů.

Sledovaný úsek začíná v místě napojení na D10 a D35 v MÚK Ohrazenice a končí v místě napojení na D35 u obce Úlibice v MÚK Úlibice. Jedná se o členitý terén s výškovým převýšením cca 143 m. Navržené trasy jsou vedeny v souběhu

se stávající silnicí I/35 směrem od Turnova k Jičínu v maximální vzdálenosti od stávající silnice cca 3,1 km.

Navržené varianty leží na území Libereckého kraje (cca 16,1 km) a na území Královehradeckého kraje (cca 16,4 km).

Koridor variant leží na 25 katastrálních územích:

Liberecký kraj:

k.ú. Lažany, k.ú. Ohrazenice u Turnova, k.ú. Přepeře, k.ú. Turnov, k.ú. Mašov u Turnova, k.ú. Sekerovy Loučky, k.ú. Karlovice, k.ú. Volavec, k.ú. Štěpánovice u Rovenska pod Troskami, k.ú. Žernov, k.ú. Rovensko pod Troskami, k.ú. Ktová.

Královehradecký kraj:

k.ú. Újezd pod Troskami, k.ú. Libuň, k.ú. Kněžnice, k.ú. Jinolice, k.ú. Podůlší, k.ú. Zámezí, k.ú. Železnice, k.ú. Těšín, k.ú. Soběraz, k.ú. Studeňany, k.ú. Radim u Jičína, k.ú. Dřevěnice, k.ú. Úlibice.

5. Hydrogeologické posouzení

5.1. Obhlídka plánované trasy a HG-objektů v blízkosti trasy

Dne 4.2.2019 byla na lokalitě Turnov - Úlibice provedena obhlídka plánované trasy. Obhlídka byla zaměřena na posouzení vlivu stavby na stav povrchových a podzemních vod. Navíc bylo v ČGS - útvar geofond zapůjčeno několik posudků na základě uvedených signatur: P019930, P124945, P124945, P124945, P093395, V047673, V062767.

Údaje o objektech a jejich popis je uveden v tabulce níže. Jejich vrtný profil je součástí přílohy č. 3.

objekt	parcelní č.	k.ú.	druh HG objektu	hloubka	hladina
L-5N	3697/5	Turnov	vrtaný	83,50 m	1,83 m
T-2	3636/4	Turnov	vrtaný	90 m	3,80 m
T-4	3637/5	Turnov	vrtaný	90 m	3,70 m
T-5	3698/3	Turnov	vrtaný	90 m	2,15 m
TV-2	62	Václaví	vrtaný	149 m	51,80 m

SL-1	869/3	Újezd pod Troskami	vrtaný	187 m	48,1 m
S1	344/13	Dřevěnice	vrtaný	40 m	0,70 m

Z naměřených dat vyplívá, že vrtané HG objekty čerpají vodu z rozpuštěné křídové zvodně, která je dotována mimo lokalitu.

5.2. Pásma hygienické ochrany

Převážná část plánované stavby se nachází v CHOPAV (dle §28 zák. č. 254/2001 Sb.) Severočeská křída. Studovaná oblast se vyskytuje na samé hranici CHKO „Český ráj“. JZ směrem od trasy se v údolí říčky Libuňka vyskytuje přírodní památka „Libuňka“.

V zájmovém území je registrován aktivní sesuv s registračním číslem 1354 a dočasně uklidněný sesuv s registračním číslem 2 a 15.

Studované území navíc spadá do několika ochranných pásem vodních zdrojů:

II. stupeň (1. a 2. část) ochranného pásma vodního zdroje Turnov Nudvojovice vrtané studny L-5N, TN-1, TN-2, T-2, T-4, T-5

II. stupeň ochranného pásma vodního zdroje Újezd pod Troskami studna

Studovaná oblast rovněž leží poblíž těchto ochranných pásem vodních zdrojů:

II. stupeň ochranného pásma vodního zdroje Václaví vrt TV-2

II. stupeň ochranného pásma vodního zdroje Semínova Lhota vrt SL-1

II. stupeň ochranného pásma vodního zdroje Kněžnice vrt KN-1

II. stupeň ochranného pásma vodního zdroje Železnice studna MŠ

I. stupeň ochranného pásma vodního zdroje Studeňany studna S1

I. stupeň ochranného pásma vodního zdroje Studeňany studna S2

Stavba prochází v severozápadní části záplavovou oblastí, která se rozprostírá v těsné blízkosti Jizery a Libuňky, které budou přemostěny. Území je vymezené záplavovou čarou Q20 a Q100.

6. Navrhovaná opatření

Na základě obhlídky lokality a dostupných podkladů, nelze dotčenou stavbou očekávat zhoršení hydrogeologických poměrů na lokalitě oproti současnému stavu. Pro zlepšení hydrogeologických poměrů do budoucna lze doporučit vsakování srážkových vod do štěrkopísčitých vrstev, případně zpomalení jejich odtoku do vodních toků retenčními nádržemi, s přihlédnutím na vliv chloridů ze zimních posypových směsí, aby nebyla zhoršena jejich jakost. Vsakovací poměry je důležité ověřit hydrogeologickým průzkumem s provedením vsakovacích zkoušek.

Přesné geologické poměry v prostoru staveniště budou ověřeny geotechnickým průzkumem.

V trase obchvatu a v místech založení mostů provést geotechnický průzkum. V sesuvném území, kterým prochází trasa tunelu provést geotechnický průzkum a geofyzikální měření, doplněná z důvodu interpretace naměřených hodnot o vrtné práce. Dále doporučuji v rámci orientačního geotechnického průzkumu zmapovat jímací objekty (studně) v sesuvném území. Stavbou dotčeným HG objektům je třeba věnovat pozornost (měření a sledování hladin podzemní vody) a výkopové práce provádět ideálně nad hladinou podzemní vody. Pro individuální zdroje pitné vody doporučuji provést podrobné hydrogeologické posouzení. Pro přirozený průběh povodňových vod v blízkosti Jizery a Libuňky doporučuji prodloužení mostních objektů tak, aby konstrukce komunikace byla nad úrovní N-letého průtoku v hodnotě Q50 až Q100.

7. Závěr

Posuzovaný záměr "I/35 Turnov - Úlibice" je plánovaný mezi Ohrazenicemi a Úlibicemi. Zájmové území bylo vymezeno předchozími studiemi a studií proveditelnosti, které prověřovaly průchodnost území přeložky silnice I/35 v tzv. severním koridoru a bylo upřesněno ÚP VÚC Libereckého a Královehradeckého kraje a územními plány sídelních útvarů v zájmovém území. Sledovaný úsek začíná v místě napojení na D10 a D35 v MÚK Ohrazenice a končí v místě napojení na D35 u obce Úlibice v MÚK Úlibice. Délka řešeného území je cca 32,5

km. Jedná se o členitý terén s výškovým převýšením cca 143 m. Navržené trasy jsou vedeny v souběhu se stávající silnicí I/35 směrem od Turnova k Jičínu v maximální vzdálenosti od stávající silnice cca 3,1 km.

Obhlídkou lokality bylo zjištěno, že nedojde k výraznější změně odtokových poměrů v krajině. Kvarterní sedimenty s výjimkou nejsvrchnější vrstvy a fluvialních sedimentů v okolí Turnova představují slabě propustné až nepropustné prostředí s transmisivitou na úrovni $T = n \cdot 10^{-6} - n \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Stavba se nenachází v CHOPAV Východočeská křída a zároveň zasahuje do několika ochranných pásem vodních zdrojů. Navíc se vyskytuje na hranici CHKO Český ráj. V blízkosti Jizery a Libuňky je území vymezeno záplavovou čarou Q_{20} a Q_{100} .

Pro zlepšení hydrogeologických poměrů do budoucna lze doporučit vsakování srážkových vod do štěrkopískových vrstev, případně zpomalení jejich odtoku retenčními nádržemi s následným přepadem do vodních toků s přihlédnutím na vliv chloridů ze zimních posypových směsí, aby nebyla zhoršena jakost podzemních vod. Pro zjištění hydrogeologických a geologických poměrů na lokalitě je účelné provést podrobné průzkumy pro ověření geotechnických parametrů a možností pro likvidaci srážkových vod. Ve stavbu dotčených HG objektech je třeba měřit a sledovat hladiny podzemní vody. Pro individuální zdroje pitné vody doporučuji provést podrobné hydrogeologické posouzení. Pro přirozený průběh povodňových vod v blízkosti Jizery a Libuňky doporučuji prodloužení mostních objektů tak, aby konstrukce komunikace byla nad úrovní N-letého průtoku v hodnotě Q_{50} až Q_{100} .

V Hradci Králové