# Požiadavky na podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum pre Stavebný zámer (SZ) a pre oznámenie o zmene navrhovanej činnosti 8a po vypracovaní SZ (8a po SZ) stavby

# Rýchlostná cesta R4 Stročín – Svidník, juh

### Stručný popis stavby

Začiatok úseku je v mimoúrovňovej križovatke (MÚK) Stročín, kde nadväzuje na pripravovaný úsek rýchlostnej cesty R4 Giraltovce – Stročín. Trasa z MÚK Stročín pokračuje v úrovni terénu východne od obce Stročín. Mostný objektami križuje odvodňovacie kanály, miestnu komunikáciu a cestu III/3549 do Novej Polianky. Následne je rýchlostná cesta vedená čiastočne v polohe jestvujúcej cesty I/21 až do jestvujúcej križovatky Svidník, juh. Križovatka Svidník, juh bude prebudovaná pre plný profil rýchlostnej cesty R 24,5 a zapojí sa do nej aj úprava cesty I/21, ktorá bude vykonaná na existujúcej ceste I/21 vedľa rýchlostnej cesty. V MÚK Svidník, juh trasa nadväzuje na pripravovaný úsek rýchlostnej cesty R4 Svidník, juh – štátna hranica SR/PR. Dĺžka úseku je cca 4,300 km.

### Špecifikácia inžinierskogeologických a hydrogeologických prác pre vypracovanie dokumentácie na stavebné povolenie (DSP)

* podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum (ďalej aj pIGHP) je podkladom k vypracovaniu DSP v úrovni realizačnej dokumentácie a musí byť navrhnutý v takom rozsahu, aby mohol poskytnúť informácie požadované na primeraný návrh trvalej alebo dočasnej stavby, ako aj dostatočný podklad pre návrh spôsobu zakladania;
* odporučiť spôsob budovania cestného telesa a podľa potreby navrhnúť spôsob jeho sanácie, ako aj priľahlého územia;
* podrobne vymedziť oblasti nepriaznivé z hľadiska únosnosti a stability územia zadefinované z predchádzajúcej etapy prieskumu;
* podrobne vymedziť potenciálne zosuvy pri realizácii zárezov, zistiť priebeh šmykových plôch a navrhnúť spresnené opatrenia na prevenciu proti zosunutiu zárezových svahov;
* urobiť výpočet stability svahov pre každý jeden zárez hlbší ako 5 m a násyp vyšší ako 5 m v celom úseku trasy niektorou z metód medznej rovnováhy, urobiť výpočet celkového sadania násypu a maximálnej hĺbky deformačnej zóny. Výsledky z výpočtov zapracovať a vyhodnotiť v textovej časti záverečnej správy;
* v prípade návrhu sanačných opatrení preukázať výpočtom efektivitu ich návrhu, t.j. či bude sanačným opatrením dosiahnutý požadovaný efekt (dostatočné zvýšenie stability svahov, únosnosti podložia a pod.);
* zrealizovať v prípade potreby pre každý zárez hlbší ako 5 m a násyp vyšší ako 5 m doplnkové prieskumné diela do priečnych profilov a skonštruovať priečne rezy geologických pomerov v trase rýchlostnej cesty, overiť základové pomery so spresnením výskytu mäkkých organických zemín pod vysokými násypmi;
* zrealizovať v prípade potreby doplnenia informácií k oIGHP kopané sondy (šachtice) v zárezoch ako doplnkové prieskumné diela za účelom zistenia sklonov diskontinuít a vrstiev pre návrh sanačných opatrení v prípade ich nepriaznivého sklonu;
* posúdiť situovanie, v prípade potreby situovať a zabudovať ďalšie inklinometrické a piezometrické vrty. Výsledky nultého a prvého merania, ako aj merania hladiny podzemnej vody uviesť v záverečnej správe. Tieto vrty musia byť umiestnené tak, aby pri výstavbe cestného telesa nedošlo k ich poškodeniu;
* pri zabudovaných snímačoch žiadame ku každému dodať **kalibračné listy**. V prípade prenosného inklinometra z úvodného a záverečného merania **neprepočítané dáta v digitoch zo všetkých meraných pozícií**, t.j. zo všetkých meraných hĺbkových polôh v každom vrte;
* vrty musia byť realizované technológiou vŕtania na sucho; hlboké štruktúrne vrty (v trase zárezov, pre mostné opory a piliere) a plytšie štruktúrne vrty v trase v skalných a poloskalných horninách technológiou vŕtania Wire Line (dvojitá jadrovnica), s použitím výplachu v predkvartérnych skalných horninách;
* realizované vrty a kopané sondy zlikvidovať po zdokumentovaní vyvŕtaným (vykopaným) materiálom – spätný zásyp. V prípade potreby bude zlikvidovanie vrtu riešené vhodnými technickými metódami (napr. injektáž bentonitovou zmesou a pod.). Štruktúrne vrty mimo zabudovaných monitorovacích vrtov budú zacementované. Otvorené vrty a kopané sondy nikdy nesmú zostať bez dozoru! V prípade, ak bude nevyhnutné opustiť takéto otvorené prieskumné geologické dielo, musí zostať viditeľne označené, ohradené alebo zabezpečené proti zraneniu alebo pádu osôb!;
* vrtné jadro ihneď po odvŕtaní ukladať v igelitovom obale do vzorkovníc a chrániť pred priamymi poveternostnými vplyvmi po dobu, kým nebude zdokumentované geológom – zhotoviteľom inžinierskogeologického prieskumu;
* zrealizovať pre objekty rýchlostnej cesty prieskumné diela, ktorých hĺbka bude nasledovná:
* minimálne 6 m pod niveletou rýchlostnej cesty vedenej v úrovni terénu;
* minimálne 3 m pod niveletou rýchlostnej cesty vedenej v zárezoch, najmenej však 6 m;
* minimálna hĺbka pod objektom násypu bude rovná výške násypu, najmenej však 6 m;
* vrty pre vsakovacie skúšky realizovať do hĺbky max 1m nad hladinou podzemnej vody (v krajnom prípade max tesne nad hladinu podzemnej vody);
* požadujeme realizovať vrty pod všetky mostné piliere a mostné opory. Vo vrtoch na týchto stavebných objektoch budú vykonané **presiometrické skúšky**, alebo budú vykonané **vrty v kombinácii s dynamickou, resp. statickou penetračnou sondou, popr. vrt s presiometrickými skúškami v kombinácii s penetračnou sondou.** V pozdĺžnych, popr. priečnych profiloch a dokumentácii geologických diel vyznačiť do geologického profilu miesto vykonania skúšky in situ. **V predkvartérnych skalných a poloskalných horninách a kvartérnych súdržných zeminách požadujeme realizovať vrty dvojitou jadrovnicou (WireLine).** K prieskumným dielam bude nutné vybudovať prístupové cesty aj úpravou terénu stavebnými mechanizmami tam, kde to umožnia geomorfologické pomery, zároveň treba počítať a naceniť aj prípadný výrub stromov. Požadujeme realizovať vrty v čo možno najväčšej miere priamo pod piliermi a oporami mostov, geologické podmienky prešetriť v pozdĺžnom a priečnom smere aj geofyzikálnymi meraniami;
* navrhnúť rozmiestnenie prieskumných diel v etape podrobného IGHP tak, aby vytvorili čo najkomplexnejší model horninového prostredia, charakterizovaný geotechnickými parametrami vyčlenených litologických typov a režimom podzemných vôd. Prieskumné práce sa musia rozmiestňovať pozdĺž trasy s ohľadom na riešenú úlohu;
* hĺbka jednotlivých prieskumných diel musí byť taká, aby boli nimi obsiahnuté všetky vrstvy, ktoré ovplyvňujú realizáciu stavby, alebo naopak budú ovplyvnené stavebnou konštrukciou;
* geofyzikálnymi metódami spresniť geologické pomery v trase rýchlostnej cesty R4, výskyt tektonických porúch, diskontinuít a litologických rozhraní - overiť hranice medzi kvartérnym pokryvom a predkvartérnym podložím. Použiť také metódy, aby čo najexaktnejšie poskytli podklady pre uvedené požiadavky z oblasti horninového prostredia, ktorým bude trasa rýchlostnej cesty R4 vedená;
* podrobne preskúmať charakteristiky zemín z hľadiska vhodnosti použitia do násypov, navrhnúť možnosti zlepšenia vykopanej zeminy z trasy;
* vypracovať štúdiu využitia výkopových zemín s návrhom lokalít skládok nevhodného materiálu v súlade so zákonom č. 223/2001 Z.z. o odpadoch v znení neskorších predpisov. Podrobným prieskumom z geologického a hydrogeologického hľadiska potvrdiť vhodnosť vybraných lokalít trvalých depónií pre nepotrebný (nevhodný) materiál vyťažený pri zemných prácach;
* posúdiť vplyv geotechnických pomerov a poveternostných podmienok na vykonávanie výkopových prác, pritom je nutné vziať do úvahy pôsobenie poveternostných vplyvov na vlastnosti hornín počas ťažby, počas skladovania na depónii a v priebehu zapracovania do násypu, aktívnej zóny alebo podkladu;
* odporučiť lokality pre získanie stavebného materiálu, resp. materiálu pre ochranné protimrazové prísypy a vrstevnaté násypy;
* pre posúdenie vplyvu križovatky na kvantitu a kvalitu podzemných vôd a povrchových tokov a možnosti vsakovania prečistených odpadových vôd do podzemných vôd alebo vypúšťania týchto vôd do recipientu, požadujeme **vypracovať hydrogeologický posudok** s ohľadom na možné ohrozenie kvantity a kvality podzemných a povrchových vôd, ktorý bude obsahovať aj zhodnotenie vplyvu geologických prác, križovatky a stavebnej činnosti na okolie – predovšetkým na ohrozenie jestvujúcich vodných zdrojov, ich znečistenie (vrátane posúdenia možnosti zriadiť náhradný vodný zdroj), ďalej ohrozenia stability susedných objektov, drenážneho účinku cestných stavieb na podzemné vody a pod. V prípade negatívneho ovplyvnenia vypracovať návrh opatrení na zachovanie kvantity a kvality vodných zdrojov, prípadne na minimalizáciu vplyvu križovatky na tieto vodné zdroje. Ďalej bude posudok obsahovať aj návrh podrobného hydrogeologického prieskumu pre ďalšiu etapu prieskumu, vrátane návrhu monitoringu vôd pozdĺž celej križovatky. Hydrogeologický posudok bude prílohou záverečnej správy;
* súčasťou hydrogeologického posudku bude aj:
* hydrogeologická mapa rajónov a útvarov povrchových aj podzemných vôd aj s označením a vykreslením **kompletných hraníc** (ďalej HG mapa regiónov a útvarov);
* účelová hydrogeologická mapa so zakreslením všetkých hydrogeologických objektov - prameňov, výverov/zdrojov podzemných vôd, ochranných pásiem zdrojov vrátane pomenovania; smerov prúdenia podzemných vôd; hraníc hg rajónov a útvarov podzemných a povrchových vôd vrátane označenia; všetkých prírodných a umelých vodných tokov a plôch;
* zhodnotenie dotknutých a s dotknutými susediacich útvarov podzemných a povrchových vôd, ktoré je dostupné z aktuálnych vodných plánov povodí, ročeniek SHMÚ a iných súvisiacich dokumentoch;
* v prípade križovania alebo styku stavby s ochranným pásmom vodárenského zdroja je potrebné pre daný vodárenský zdroj vypracovať samostatný posudok pre návrh optimálnej úrovne ochrany podľa Vyhlášky 29/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov;
* k posudkom je potrebné zabezpečiť a doložiť vyjadrenia dotknutých vodárenských subjektov;
* hydrogeologické posudky v zmysle Vyhlášky č. 29/2005 Z.z. v platnom znení budú vypracované osobou s odbornou spôsobilosťou na hydrogeologický prieskum v zmysle Zákona č. 569/2007 Z. z. a v znení neskorších predpisov, alebo ekvivalent;
* vykonať meranie prietokov povrchových vodných tokov s cieľom posúdenia kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov pre návrh recipientov na vypúšťanie odpadových vôd z povrchového odtoku v zmysle zákona o vodách;
* osobitnú pozornosť venovať stanoveniu podmienok pre technické práce, ktoré by mohli nepriaznivo ovplyvniť režim podzemných a povrchových vôd, zároveň spresniť zdroje a podmienky odberov pitnej a úžitkovej vody počas výstavby, určiť vztlakovú výšku horizontov podzemnej vody;
* technickými (vrtnými) prácami **nesmie byť znížená kvalita a/alebo kvantita zdrojov pitnej vody**;
* vykonať pasportizáciu studní (vrátane miestnych studní), ktoré sú do 250 m od realizovaných vrtných prác, pričom zodpovedný riešiteľ môže na základe svojho odborného posúdenia do pasportizácie zahrnúť aj zdroje vzdialenejšie, ak by bolo podozrenie, že by mohlo dôjsť k ich ovplyvneniu;
* spresniť priebeh hladín podzemných vôd aj smerov prúdenia podzemných vôd spresniť spôsob riešenia odvodnenia;
* meranie výdatnosti prameňov tokov, ktoré môžu byť ovplyvnené výstavbou – merania výdatností uskutočniť v rovnaký deň ako meranie prietoku na danom toku;
* na tokoch kde sa bude merať výdatnosť prameňa (bez merania prietoku), tieto merania uskutočniť tiež jedenkrát za mesiac a to v rovnaký deň;
* počas trvania prieskumných prác na tokoch, do ktorých sa predpokladá alebo uvažuje vypúšťanie odpadových (prečistených) vôd, vykonávať meranie prietoku jedenkrát za mesiac po dobu minimálne 3 mesiace a korelovať namerané hodnoty s dennými zrážkami z najbližšej stanice SHMÚ;
* v blízkosti miest merania prietokov dvakrát počas trvania prieskumu (odstup odberov minimálne 4 týždne) odobrať vzorky povrchovej vody na chemickú analýzu v rozsahu podľa tabuliek 1., 2. a 3.;
* okrem odberov vzoriek podzemných vôd z realizovaných vrtov, realizovať odbery vzoriek podzemných vôd vytipovaných vodných zdrojov (napr. domové studne, iné);
* odbery vzoriek podzemných vôd z vodných zdrojov a/alebo zabudovaných hydrogeologických vrtov ako aj odbery vzoriek povrchových vôd realizovať z každého objektu/miesta dvakrát počas doby trvania prieskumu, v časovom intervale minimálne jeden mesiac;
* v prípade potreby realizovať trvalo zabudované HG vrty, ktoré budú slúžiť na monitoring kvality a kvantity podzemných vôd ako zložky životného prostredia; a na všetkých takýchto HG vrtoch realizovať minimálne 2 x za sledované obdobie (resp. zmluvné obdobie) v rozmedzí aspoň 1 mesiac odbery kvality v rozsahu uvedenom v tabuľkách 1. a 2.; zároveň s odbermi realizovať aj meranie hladiny podzemnej vody;
* minimálne 2x za sledované obdobie (resp. zmluvné obdobie) v rozmedzí aspoň 1 mesiac realizovať odbery kvality v rozsahu uvedenom v tabuľkách 1. a 2.. pre vytipované miesta povrchové vôd vrátane biologických prvkov kvality v zmysle TP 050 (Tab. 3.) (spolu s odbermi biologických prvkov kvality je potrebné merať podporné terénne ukazovatele – teplotu vody, teplotu vzduchu, pH, vodivosť, rozpustený kyslík, ak tieto neboli odoberané spolu s fyzikálno-chemickými ukazovateľmi);
* miesta odberov vzoriek povrchových aj podzemných vôd zvoliť tak, aby bolo možné ich opätovné využitie pre monitoring povrchových vôd ako zložky životného prostredia;
* pre odbery biologických prvkov kvality žiadame dodržať odporúčané termíny odberov v TP 050; v prípade úpravy termínov je potrebné takúto zmenu konzultovať s obstarávateľom (NDS, a.s.);
* v prípade potreby realizovať odbery podzemných vôd pre stanovenie kvality pre pitnú vodu podľa Vyhlášky 91/2023 Z. z.;
* stanoviť racionálny rozsah geotechnického monitoringu a monitoringu podzemných povrchových a odpadových vôd ako zložiek životného prostredia;
* v situácii prieskumných diel v zátvorkách uvádzať aj hĺbku prieskumného diela, prieskumné diela rozdeliť na archívne a na zrealizované v tejto etape prieskumu;
* v prílohe dokumentácie prieskumných diel urobiť aj grafické znázornenie profilu prieskumných diel;
* každý výkres (mapa) prílohovej časti musí obsahovať popisové pole.

**Tab.** **1**.: Požadovaný rozsah terénnych a laboratórnych stanovení pre podzemné a povrchové vody v zmysle TP 050.



Poznámka 2: Do polychlórovaných bifenylov žiadame zhrnúť: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

**Tab.** **2**.: Rozsah stanovení/parametrov pre chemickú analýzu podzemných vôd+TP050 a povrchovú vodu rozšírenie rozsahu z TP050.

|  |  |
| --- | --- |
|  | rozšírenie o parametre nad rámec rozsahu v zmysle TP 050 |
| podzemná voda | SiO2, Ca, Mg, K, Na, mineralizácia, KNK4,5, KNK8,3, ZNK8,3, hydroxidy, voľný CO2, agresívny CO2 –Heyer, agresívny CO2 – železo, agresívny CO2 – vápno, Langelierov index, celková tvrdosť, kyselina kremičitá, dusitany |
| povrchová voda | Mg, BSK5, fenolový index, hydrogénuhličitany, uhličitany, hydroxidy, CHSKMn, voľný CO2, agresívny CO2 –Heyer, agresívny CO2 – železo, agresívny CO2 – vápno, Langelierov index, amónne ióny, dusičnany, celková tvrdosť, Mn, kyselina kremičitá, dusitany |

**Tab**. **3.**: Rozsah a časový plán monitorovania biologických prvkov kvality (TP 050)



*Z inžinierskogeologického prieskumu pre štúdiu realizovateľnosti v rámci úseku rýchlostnej cesty R4 Stročín – Svidník juh vyplynuli nasledujúce požiadavky:*

* overiť základové pomery mostných objektov a hlbokých zárezov (aj skúškami in-situ);
* v km cca 34,200 – 38,100 (staničenie pre červený variant podľa Štúdie realizovateľnosti z 10/2014) overiť geotechnické charakteristiky štrkovitých a piesčitých zemín in-situ; monitoring kvality a hladiny podzemnej vody aluviálnych náplavov.

### Špecifické požiadavky

* podrobný IGHP musí byť vypracovaný v súlade so súťažnými podkladmi objednávateľa a pri vypracovaní musia byť dodržané podmienky zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhlášky MŽP SR č. 51/2008, ktorou sa vykonáva geologický zákon, technických podmienok TP028 (podľa starého označenia TP 7/2008) platných od 01.11.2008, záverečného stanoviska MŽP SR číslo 1267/2017-1.7/ml vydaného dňa 30.10.2017 a v rámci pIGHP vychádzať aj z výsledkov záverečnej správy z orientačného inžiniersko-geologického prieskumu pre štúdiu realizovateľnosti v rámci stavby „Rýchlostná cesta R4 štátna hranica SR/PR – Kapušany“ (TERRA-GEO, 05/2014);
* požadujeme vyplniť predloženú podrobnú špecifikáciu ceny všetkých potrebných geologických prác (t.j. terénnych, geofyzikálnych, laboratórnych, geodetických, ako aj prác geologickej služby), a to cenu za každú mernú jednotku, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 3 (časť B2);
* ceny za rozbory podzemných a povrchových vôd sú vrátane vzorkovania a odberov;
* zhotoviteľ pIGHP si zabezpečí dostatočné množstvo kapacít na zrealizovanie obstarávateľom požadovaného objemu prác pre pIGHP tak, aby bol dodržaný zmluvný termín pre dodanie projektovej dokumentácie;
* laboratórne skúšky vykonať v akreditovaných laboratóriách a porovnávané vlastnosti (parametre, ukazovatele, analyty) musia spadať do rozsahu akreditácie;
* odbery vzoriek vôd budú vykonané osobou odborne školenou a uznanou vybratým akreditovaným laboratóriom;
* údaje za jeden kalendárny rok, ktorý bude zahrňovať celé obdobie terénnych prác predmetného prieskumu - denné úhrny zrážok a priemerné denné teploty namerané na najbližšej zrážkomernej resp. klimatologickej stanici SHMÚ;
* údaje za jeden kalendárny rok, ktorý bude zahrňovať celé obdobie terénnych prác predmetného prieskumu - operatívne denné prietoky zo stanice  Ondava – Svidník a –Ladomírka - Svidník;
* údaje získané z SHMÚ je potrebné korelovať s výsledkami predmetného prieskumu (z hydrogeologických a piezometrických vrtov, údajov o kvalite a kvantite podzemných a povrchových vôd,...) a s najaktuálnejšími referenčnými obdobiami pre danú oblasť/stanicu;
* do fakturácie požadujeme presný rozpis realizovaných prác v rámci pIGHP potvrdený hlavným inžinierom projektu a fakturovať len skutočne vykonané práce;
* prílohou záverečnej správy ako aj podkladom k fakturácii bude sprievodný list k zakúpeným údajom z SHMÚ;
* pred začatím terénnych prác predložiť Projekt geologickej úlohy obstarávateľovi podpísaný objednávateľom na spripomienkovanie;
* začatie terénnych prác oznámiť obstarávateľovi písomne;
* začatie terénnych geologických prác až po odsúhlasení definitívneho smerového a výškového vedenia trasy a Projektu geologickej úlohy;
* pri realizácii prieskumných prác si vyhradzujeme právo na kontrolu prác, a to aj formou kontrolných dní;
* sprístupňovať informácie tretej strane z vykonaného prieskumu len po súhlase NDS;
* hlavnému inžinierovi projektu priebežne poskytovať výsledky prvotnej geologickej dokumentácie;
* zabezpečiť vstupy na pozemky, náhradu vzniknutej majetkovej ujmy a vytýčenie inžinierskych sietí;
* dokladovať písomný súhlas majiteľa pozemku so zabudovaním monitorovacích vrtov;
* záverečná správa z pIGHP musí byť v súlade s navrhovaným technickým riešením v rámci DSP;
* záverečnú správu z podrobného inžinierskogeologického prieskumu (grafické a textové prílohy) dodať v elektronickej forme na CD/DVD/USB – podľa podmienok uvedených v časti B.1 Príloha č. 1 súťažných podkladov a požadujeme ju dodať vo formáte pdf aj v živej forme (formáty: doc, docx, xls, xlsx, dwg, dxf a pod.) nezabezpečenú proti kopírovaniu a tlačeniu;
* v závere záverečnej správy uviesť odporúčania pre monitoring zložiek životného prostredia pre oblasť vôd (povrchových, odpadových aj podzemných).