

Požiadavky na podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum pre dokumentáciu na stavebné povolenie (DSP) v podrobnosti dokumentácie na realizáciu (DRS)

1. Špecifikácia inžinierskogeologických prác pre vypracovanie dokumentácie na stavebné povolenie (DSP) v podrobnosti dokumentácie na realizáciu (DRS)

Všeobecné požiadavky:

- V súťažných podkladoch je uvedený **predpokladaný** rozsah geologických prác – požaduje sa vykonať pIGP v trase navrhovanej cesty (pre návrh optimálnej skladby konštrukčných vrstiev vozovky) v podrobnostiach pre dokumentáciu pre stavebné povolenie v mieste spodnej stavby mostov (pre určenie vhodného spôsobu zakladania mostných objektov pre daný stupeň projektovanej dokumentácie), overiť chemizmus podzemnej vody z hľadiska jej možnej agresivity na oceľ a betón, na základe inžinierskogeologického prieskumu spresniť environmentálne vedenie trasy za účelom doriešenia a spresnenia technických parametrov cesty I. triedy s ideovým návrhom zabezpečenia posúdenia násypov a zárezov, overenie vplyvu násypov telesa cesty I. triedy a ostatných ciest na hydrogeologické pomery územia, riešenie vplyvu cesty I. triedy na vodný režim dotknutých vodných tokov, zdrojov pitnej vody a podzemnej vody, ich ochranné pásma ako aj hydrologické charakteristiky;
- podrobný inžinierskogeologický prieskum (pIGHGP) ako podklad k vypracovaniu DSP 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;
- získať komplexné údaje o inžinierskogeologických pomeroch záujmového územia, podrobne a komplexne posúdiť navrhnuté vedenia trasy a situovanie objektov časti stavby (najmä mostov, násypov a zárezov) a zhodnotenie geotechnických vlastností hornín na dané účely;
- vrty musia byť realizované technológiou vŕtania na sucho;
- hĺbka jednotlivých prieskumných diel musí byť taká, aby boli nimi obsiahnuté všetky vrstvy, ktoré ovplyvňujú realizáciu stavby, alebo naopak budú ovplyvnené stavebnou konštrukciou;
- vrtné jadro ihneď po odvŕtaní ukladať v igelitovom obale do vzorkovník a chrániť pred priamymi poveternostnými vplyvmi po dobu, kým nebude zdokumentované geológom – zhotoviteľom inžinierskogeologického prieskumu;
- navrhnuť rozmiestnenie prieskumných diel v etape podrobného IGHGP 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;
- odobrať vzorky na stanovenie pevnostných a deformačných parametrov zo všetkých horninových typov v laboratórnych podmienkach;
- podrobne preskúmať charakteristiky zemín a navrhnuť možnosti zlepšenia vykopanej zeminy z trasy z hľadiska vhodnosti použitia do násypov;
- 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.). 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!**;
- odporučiť lokality z miestnych zdrojov pre získanie stavebného materiálu, resp. materiálu pre ochranné protimrazové prísypy a vrstevnaté násypy;
- 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 vyťažný 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;
- zatriediť horniny podľa vrtateľnosti pre vrty pre pilóty;
- pri zabudovaných snímačoch žiadame ku každému dodať **kalibračné listy**;
- využiť všetky archívne prieskumy realizované v záujmovom území a v rámci nich použitú literatúru;
- aktualizovať geologickú mapu oblasti podrobným hydrogeologickým, geologickým a inžinierskogeologickým mapovaním so zameraním sa na štruktúrne prvky horninového masívu a geodynamické resp. hydrogeologické javy do mierky 1:10 000;
- v situácii prieskumných diel v zátvorkách uvádzať aj hĺbku prieskumného diela, prieskumné diela rozdeliť na archívne a na zrealizované v tejto etape prieskumu;
- žiadame do pozdĺžnych popr. priečných profilov doplniť všetky prieskumné diela (vrty, dynamické aj statické penetrácie) – odlíšiť ich farebne (napr. šedou), označiť vzdialenosť (m) aj smer (\otimes \odot) od osy diaľnice (v prípade vysokej hustoty prieskumných diel stačí kvôli prehľadnosti uviesť minimálne jedno dielo s kompletným popisom a ostatné bez litologického popisu);
- pri interpretácii meraní prieskumných diel uvádzať odkiaľ sú merané (od pažnice, od terénu, výšku pažnice);
- v prílohe dokumentácie prieskumných diel urobiť aj grafické znázornenie profilu prieskumných diel;
- každý výkres (mapa) prílohovej časti musí obsahovať popisové pole;
- stanoviť racionálny rozsah geotechnického monitoringu;
- stanoviť racionálny rozsah monitoringu ostatných zložiek životného prostredia.

Požiadavky pre trasu:

- odporučiť spôsob budovania cestného telesa a podľa potreby navrhnúť spôsob jeho sanácie, ako aj príslušného územia;
- zrealizovať pre objekty cesty prieskumné diela, ktorých hĺbka bude nasledovná:
 - minimálne 6 m pod niveletou cesty vedenej v úrovni terénu;
 - minimálne 3 m pod niveletou cesty vedenej v zárezoch, najmenej však 6m;
 - minimálna hĺbka pod objektom násypu bude rovná výške násypu, najmenej však 6 m;
- zrealizovať 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 situovanie a zabudovanie piezometrických vrtov. Výsledky merania hladiny podzemnej vody uviesť v záverečnej správe. Tieto vrty musia byť umiestnené tak, aby pri výstavbe cestného telesa nedošlo k ich poškodeniu;
- geofyzikálnymi metódami spresniť geologické pomery v trase cesty I/61, overiť mŕtve ramená, zrealizovať pre každý zárez hlbší ako 5 m a násyp vyšší ako 5 m prieskumné diela do priečných profilov a skonštruovať priečne rezy geologických pomerov v trase cesty, overiť základové pomery so spresnením výskytu mäkkých organických zemín pod vysokými násypmi;
- výskyt tektonických porúch, diskontinuít a litologických rozhraní - overiť hranice medzi kvartérnym pokryvom a predkvartérnym podloží. Realizovať paralelné a priečne profily s dostatočným hĺbkovým aj horizontálnym dosahom. Aplikovať geoelektrické metódy (SOP, VES, Georadar);
- výsledkom geofyzikálnych meraní budú interpretované geologicko-geofyzikálne pozdĺžne a priečne profily;
- zistené mŕtve ramená zakresliť do pozdĺžnych rezov (v prípade problémových úsekov zakresliť aj do priečných rezov);
- podrobne vymedziť oblasti nepriaznivé z hľadiska únosnosti a stability územia (definovaných aj z predchádzajúcej etapy prieskumu) a v kritických úsekoch prevedenie výpočtu stability svahov v interakcii s podložími niektorou z metód medznej rovnováhy;

- zamerať sa na zistenie potenciálnych zosuvov 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 hlbky 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 násypov, stabilita svahov zárezov, únosnosti podložia a pod.);

Požiadavky pre mostné objekty:

- 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. priečných profiloch a dokumentácii geologických diel vyznačiť do geologického profilu miesto vykonania skúšky in situ;
- geofyzikálnymi metódami spresniť geologické pomery v podzákladi mostov, výskyt tektonických porúch, diskontinuit a litologických rozhraní - overiť hranice medzi kvartérnym pokryvom a predkvartérnym podložím. Údolia prešetriť geofyzikálnymi meraniami aj v priečnom smere;
- v prípade nedostupnosti prieskumných diel 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.

Z predchádzajúceho inžinierskegeologického prieskumu vyplynuli nasledujúce požiadavky:

- zahustiť sieť prieskumných diel v trase s cieľom detailnejšie overiť možnosti zakladania najmä mostných objektov a vysokých násypov;
- realizovať prieskumný vrt pod každú oporu navrhovaných mostných objektov;
- v zárezoch a vyšších násypoch realizovať aj priečne profily a odobrať neporušené vzorky pre stanovenie šmykových parametrov zemín, zistenie stabilných pomerov v záreze a v násypoch;
- realizovať skúšky a monitorovať vrty s cieľom rozšíriť databázu údajov o geomechanické a hydraulické parametre zemín pre lepšie štatistické spracovanie. Doplnenie laboratórnych rozborov mechaniky zemín a hornín;
- realizovať šachtice a uskutočniť skúšky in-situ s cieľom získať geotechnické parametre na skúšaných zeminách;
- zistiť narazenú a ustálenú hladinu podzemnej vody;
- odobrať vzorky podzemných vôd na stanovenie agresivity podzemnej vody z vrtovej;
- realizovať geofyzikálne pozdĺžne a priečne profily tak, aby overili mŕtve ramená a málo únosné podlozie;
- v zárezoch a v podloží násypov urobiť skúšku zhutniteľnosti zemín Proctor - Standart;
- stanoviť CBR zeminy na pláni v zárezoch a v nulových úsekoch (úroveň terénu) a stanoviť návrhový modul pružnosti podložia pre upresnenie návrhu konštrukcie vozovky;
- upresniť inžinierskegeologické pomery v podloží násypov s lokalizovaním málo únosných a stlačiteľných zemín;
- vypracovať hydraulický model prúdenia podzemných vôd s ohľadom na tesniacu vaňu;
- zhodnotiť IG a HG pomery, IG charakteristiky a zakladanie jednotlivých objektov.

2. Špecifikácia hydrogeologických prác pre vypracovanie dokumentácie na stavebné povolenie (DSP) v podrobnosti dokumentácie na realizáciu (DRS)

- pre posúdenie vplyvu cesty I/61 na kvantitu a kvalitu vodných zdrojov, povrchových tokov a možnosti vsakovania prečistených odpadových vôd do podzemných vôd požadujeme vypracovať

hydrogeologický posudok s ohľadom na možné ohrozenie kvantity a kvality podzemných a povrchových vôd, ktorý bude obsahovať aj zhodnotenie vplyvu geologických prác, prevádzky na ceste I/61 a stavebnej činnosti na okolie – predovšetkým na ohrozenie jestvujúcich vodných zdrojov pitnej a podzemnej vody, ich znečistenie (vrátane posúdenia možnosti zriadiť náhradný vodný zdroj), ďalej ohrozenia stability susedných objektov, drenážneho účinku stavebných objektov (hlbených úsekov) na podzemné a povrchové vody a pod. V prípade negatívneho ovplyvnenia vypracovať návrh opatrení na zachovanie kvantity a kvality vodných zdrojov, prípadne na minimalizáciu vplyvu cesty na tieto vodné zdroje. Ďalej bude posudok obsahovať v prípade potreby aj návrh hydrogeologického monitoringu pozdĺž celej trasy cesty I/61. Hydrogeologický posudok bude súčasťou záverečnej správy;

- 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;
- preskúmať technické možnosti návrhu odvodňovacieho systému. Overiť vhodnosť geologických a hydrogeologických pomerov v podloží za účelom využitia vsakovania ako jednej z alternatív pri riešení cestnej kanalizácie. Jedná sa v prevažnej miere o drenážny účinok a spôsob vsakovania vôd z ORL a priekop;
- zistiť priebeh hladín podzemných vôd a spresniť, resp. navrhnúť spôsob riešenia odvodnenia;
- zostrojiť vrty pre realizáciu hydrodynamických skúšok, realizovať hydrodynamické skúšky v okolí tesniacej vane;
- pri vysokých vodných stavoch hladiny podzemnej vody požadujeme overiť hydrodynamické parametre v miestach tesniacej vane;
- vypracovať hydraulický model prúdenia podzemných vôd s ohľadom na tesniacu vaňu;
- vykonať nalievacie skúšky v prípade potreby pri zvýšených hladinách podzemnej vody;
- technickými (vrtnými) prácami nesmie byť znížená kvalita zdrojov pitnej vody!;
- spolupracovať so správcami vodných zdrojov (vodárenskými spoločnosťami) – vyžiadať si technické podklady z budovania záchyty zdroja (v prípade HG vrtu profil), analýzy z laboratória vôd;
- stanoviť stupne agresivity podzemnej a povrchovej vody v miestach ich kontaktu s betónovými a oceľovými konštrukciami a ich zmeny v čase;
- zistiť úroveň hladiny podzemnej vody v podloží pláne vozovky a vplyv kapilárnej vztlakovosti na vodný režim vozovky, a to aj s ohľadom na hĺbku premrzania;
- zistiť priepustnosť zvodnených litologických komplexov, režim hladín podzemných vôd v nich a prognózu jeho zmeny po realizácii výstavby;
- údaje z denných úhrnov zrážok namerané na najbližšej zrážkomernej, resp. meteorologickej stanici SHMÚ korelovať s výsledkami meraní v piezometrických a hydrogeologických vrtoch;
- posledné merania hladín podzemnej vody budú ukončené najskôr 1 mesiac pred odovzdaním záverečnej správy ak nebude dohodnuté inak;
- vykonať pasportizáciu studní (vrátane miestnych studní) a lokálnych zdrojov pitnej vody, ktoré sú v páse šírky do 200 m vedenom od osi cesty alebo od realizovaných vrtných prác na povrchu terénu;
- studne (vrátane miestnych studní) využívané na pitné účely, ktoré sú v blízkosti od realizovaných vrtných prác a pre tie, ktoré by mohli byť ovplyvnené výstavbou urobiť minimálny rozsah pre pitnú vodu v zmysle NV SR 496/2010 Z. z..

3. Špecifické požiadavky

- pIGHGP 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 TP 028 (podľa pôvodného označenia TP 7/2008) platných od 01.11.2008 a záverečného stanoviska vydaného MŽP SR k predmetnej stavbe;

- požadujeme vyplniť **predloženú** **podrobnú špecifikáciu ceny všetkých** potrebných geologických prác (t.j. terénnych, geofyzikálne, laboratórnych, geodetických, ako aj prác geologickej služby), a to cenu za každú mernú jednotku, ktoré sú uvedené **v prílohe č.1 k časti B2** tabuľka 2
- do fakturácie požadujeme presný rozpis realizovaných prác v rámci inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu potvrdený hlavným inžinierom projektu a fakturovať len skutočne vykonané práce vypočítané podľa jednotkových cien predložených v súťažných podkladoch;
- laboratórne skúšky zemín, hornín a vôd musia byť vykonané v akreditovaných laboratóriách a porovnávané vlastnosti (parametre, ukazovatele, analyty) musia spadať do rozsahu akreditácie;
- pred začatím terénnych prác predložiť obstarávateľovi Projekt geologickej úlohy podpísaný objednávateľom na sripomienkovanie;
- začatie terénnych IG prác až po odsúhlasení definitívneho smerového a výškového vedenia trasy a Projektu geologickej úlohy;
- začatie terénnych prác oznámiť obstarávateľovi písomne minimálne dva dni pred ich zahájením;
- každú zmenu oproti Projektu geologickej úlohy musí objednávateľ odsúhlasiť s obstarávateľom;
- pri realizácii prieskumných prác si vyhradzuje právo na kontrolu prác, a to aj formou kontrolných dní, ktoré zvoláva projektant minimálne jedenkrát v priebehu dvoch týždňov, ak nebolo dohodnuté inak;
- sprístupňovať informácie z vykonaného prieskumu tretej strane len po súhlase NDS;
- hlavnému inžinierovi projektu priebežne poskytovať výsledky prvej geologickej dokumentácie;
- zabezpečiť si vstupy na pozemky **s písomným súhlasom** majiteľa pozemku, náhradu vzniknutej majetkovej ujmy a vytýčenie inžinierskych sietí, popr. pyrotechnický prieskum na vlastné náklady;
- dokladovať písomný súhlas majiteľa pozemku k trvalo zabudovaným prieskumným/ monitorovacím dielam;
- v rámci záverečného spracovania aktualizovať situáciu prieskumných diel pre celú trasu, vykreslené budú všetky archívne aj novovybudované diela;
- záverečná správa z pIGHGP prieskumu musí byť v súlade s navrhovaným technickým riešením v rámci DSP;
- záverečnú správu z podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu (grafické a textové prílohy) dodať v elektronickej forme na CD, resp. DVD – 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, dgn, dxf a pod.) nezabezpečenú proti kopírovaniu a tlačeni;
- zabezpečiť v zložení pracovnej skupiny inžinierskeho geológa, hydrogeológa s odbornými spôsobilosťami a autorizovaného geotechnika, resp. inžiniera pre statiku stavieb.

4. Geologická preskúmanosť územia

V minulosti boli v širšej oblasti záujmového územia uskutočnené výskumné a prieskumné geologické úlohy, z ktorých najviac informácií o geologickej stavbe širšieho územia poskytli nasledovné geologické práce:

- | | |
|--------------------------|--|
| • Žembery a kol., 1973 | Inžinierskogeologická mapa Bratislava - sever, IGHP, Bratislava; |
| • Žembery a kol., 1976 | Inžinierskogeologická mapa Bernolákovo, IGHP, Bratislava; |
| • Žembery a kol., 1980 | Inžinierskogeologická mapa Senec a Cífer, IGHP, Bratislava; |
| • Vaškovský a kol., 1989 | Geologická mapa Bratislavy a okolia, GÚDŠ 1988; |

Pre predmetnú stavbu bol vykonaný IGP prieskum:

- | | |
|------------------------|--|
| • Jakubis Ivan, 2004 | Orientačný IGP, Cesta I/61 Bratislava - Senec, Geoconsult s.r.o., Bratislava; |
| • Šíkula Gabriel, 2009 | Podrobný IGP, Cesta I/61 Bratislava - Senec, Dopravoprojekt, a.s., Bratislava; |

Križovatka Ivanka Západ (D4 a cesta I/61):

- Kuvik Marián, 2015 Podrobný IGHGP, D4 Jarovce – Ivanka Sever, Dopravoprojekt, a.s., Bratislava;

Začiatok úseku (D1 a cesta I/61):

- Martinčeková Tamara, 2015 Podrobný IGHGP, D1 Bratislava – Senec, rozšírenie na 6-pruh, úsek km 0,000 – 16,000 (km 13,600 – 29,600 D1), Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Bratislava.