

DÍL 2

ZÁVAZNÝ VZOR SMLOUVY

Příloha č. 3

SPECIFIKACE SOUPISU ČINNOSTÍ

**„Tunel Ejpovice - geotechnický monitoring
a geotechnický konzultant
v rámci stavby
Modernizace trati Rokycany - Plzeň“**



Správa železniční dopravní cesty

SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, STÁTNÍ ORGANIZACE

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A ZKRATEK

CAI	stanovení abrazivnosti hornin metodou CERCHAR (Cerchar Abrasiveness Index)
DZS	dokumentace pro zadání stavby
GT	geotechnický
GTM	geotechnický monitoring (geomonitoring)
Hp_v	hladina podzemní vody
IG	inženýrsko-geologická
ISM	informační systém geotechnického monitoringu
ISRM	Mezinárodní společnost pro mechaniku hornin (International Society for Rock Mechanics)
KD	kontrolní dny na stavbě
NRTM	konvenční tunelovací metoda, která v rámci technologického postupu nevyužívá razicí stroje (TBM) nebo štíty
Objednatel	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, (jinak též investor, zadavatel, SŽDC)
OBÚ	Obvodní báňský úřad
PLT	Zkouška bodové pevnosti (Point Load Test)
QTS	tunelářská klasifikace [O. Tesař] (Quality Testing System)
RDS	realizační dokumentace stavby
RMR	tunelářská klasifikace [Z. T. Bieniawski, 1976, úprava 1989] (index Rock Mass Rating)
Stavba	stavba „Modernizace trati Rokycany - Plzeň“
TBM	tunelovací metoda, která v rámci technologického postupu využívá plnoprofilový razicí stroj
TOC	celkový organický uhlík (Total Organic Carbon)
TDI	technický dozor investora na tunelu
UCHR	základní chemický rozbor vody
Zhotovitel	zhotovitel Stavby na základě Smlouvy o dílo
Zhotovitel GTM	subjekt vykonávající pro Objednatele geotechnický monitoring

Geotechnické sledování ražeb NRTM - Propojky (kap.1)

Položka 1.1

Dokumentace čeleb v průběhu ražby, zatřídění hornin, dvousměnný provoz (24 hodin), 7 dní v týdnu, geologická dokumentace čelby doplněná fotodokumentací, průběžné denní zhodnocení včetně konzultací pro dodavatele a investora, geologický podélný řez a příčné řezy s extrapolací do okolí a prognózou před čelbu

Popis činnosti

V průběhu ražby budou dokumentovány jednotlivé čelby a otevřené části výrubu po každém provedeném záběru. Dokumentace čelby musí být zaznamenávána graficky. Budou identifikovány výrazné geologické struktury, jejich charakter (vrstevnatost, puklinatost, ohlazové plochy a tektonické poruchy) a orientace. Taktéž bude prováděn makroskopický petrograficko-geologický popis zastižených hornin. Z čelby budou eventuálně odebírány typické dokumentační vzorky.

Výsledkem činnosti geotechnického sledování ražeb budou geologické a geotechnické informace sloužící jako podklad pro upřesnění volby typu výztuže výrubu (primárního ostění), technologie ražby, délky záběru apod. Získané informace z geotechnického sledování ražeb in-situ budou sloužit i při rozhodování o dosažení či nedosažení některého z varovných stavů.

Součástí geotechnického sledování výrubu je extrapolace zastižených geologických poměrů do okolí výrubu a prognóza geologických a geotechnických podmínek další ražby. Pro tuto prognózu bude průběžně využívána především aktuální IG dokumentace a další informace.

Geologická dokumentace podzemního díla musí být vedena v souladu s § 17 vyhlášky č. 265/2012 Sb., kterou se mění vyhláška Českého báňského úřadu č. 55/1996 Sb.

Výstupem geologické dokumentace čeleb je náčrtek čelby ve formě **geotechnického pasportu čela výrubu** ve vhodném měřítku (např. 1 : 100), kde budou graficky znázorněny:

- litologická a stratigrafická rozhraní jednotlivých horninových typů
- systémy diskontinuit (plochy vrstevnatosti, pukliny, ohlazové plochy, tektonické poruchy)
- přítoky podzemní vody
- tvar čelby a nezajištěné části výrubu s vyznačením měřítka, měřítko podle velikosti výrubu, pokud možno 1:100,
- zakres předstihového zajištění čelby (mikropilotové deštníky, čelbové kotvy, jehlování apod.),

Textová část dokumentace má obsahovat tyto údaje:

- datum, čas provedení dokumentace,
- staničení čelby a posledního osazeného výztužného rámu,
- jméno a příjmení pracovníka, který dokumentaci provedl,
- výška nadloží, případně předpokládaná výška skalního nadloží (s uvedením zdroje informací),
- popis všech zastižených litotypů; sklon a orientace hlavních diskontinuit včetně popisu dle doporučení ISRM (rozteč, průběžnost, drsnost a tvar povrchu, rozevření, výplň, zvodnění apod.), hydrogeologické poměry (lokalizace a velikost přítoků podzemní vody), dokumentace a popis odebraných vzorků podzemní vody nebo hornin,
- popis stability výrubu (čelba a stěny výrubu) - zápis vstupních údajů pro zatřídění výrubu dle tunelářské klasifikace RMR, nebo QTS. Tyto vstupní údaje pak budou vyhodnocovány každý týden, a to jako souhrn pro úsek vyražený během hodnoceného týdne pro účely KD i pro vyhodnocení geomonitoringu,

- stručné srovnání skutečných a předpokládaných geotechnických podmínek (tzn. zhodnocení odlišností geotechnických podmínek),
- prognóza skutečných geologických poměrů před popisovanou čelbou tunelu na délku jednoho záběru až jednoho průměru výrubu,
- doporučení pro opatření z hlediska geotechnického zhodnocení čelby.

Pasport bude doplněn dalšími, technologickými údaji:

- zákres nadvýlomu - přibližný odhad tvaru a výšky nadvýlomů
- zjištěné technologické informace - způsob rozpojování horniny, délka záběru, zvláštní opatření přijaté zhotovitelem stavby při ražbě pro stabilizaci čelby, mimořádné události při ražbě (průvaly, soustředěné tlaky apod.),

Bude pořizována fotografická dokumentace celé čelby, případně jejích detailů.

Geologická dokumentace čelb včetně návrhu zatřídění horniny do technologických tříd, resp. vystrojovacích tříd výrubu bude přímo na stavbě předávána odpovědnému zástupci zhotovitele a objednatele co nejdříve, nejpozději před zahájením prací na dalším záběru.

V případě vzniku **nadvýlomu** se bude geotechnický dozor podílet na určení jeho příčiny, tj. na rozlišení geologicky podmíněného nadvýlomu (např. vlivem nepříznivého sklonu a průběhu diskontinuit) a technologicky zaviněného nadvýlomu (např. způsobeného technologickou nekázní dodavatele). Vzniklé nadvýlomy budou evidovány a dokumentovány v geotechnickém pasportu čelby.

Lokalizace

Geotechnická dokumentace čela výrubu se provádí v každém záběru. Při členění výrubu se provádí v každé dílčí fázi výrubu. Geotechnická dokumentace čela výrubu je jednorázové měření, opakování měření není možné.

Lhůty vyhodnocení

Geotechnická dokumentace bude zpracována do výše uvedeného pasportu neprodleně, lhůta pro předání do informačního systému geotechnického monitoringu (**ISM**) je 6 hodin od provedení dokumentace na stavbě.

Odhad rozsahu činnosti

Základním faktorem pro odhad ceny geologické a geotechnické dokumentace je doba ražby. Pro výpočet předpokládáme provedení průměrně 1,65 m záběru denně bez rozlišení třídy výrubu. Při uvážení těchto předpokladů vychází doba ražby propojek na 5,5 měsíců. Při otevření více pracovišť se může doba zkrátit, teoreticky je možné provádět ražbu max. na 4 pracovištích.

Geotechnické sledování ražeb TBM (kap.2)

Položka 2.1

Dokumentace čelb v technologické přestávce, na výzvu, max. 1 x za den, minimálně 1 x za 100 m, včetně odběru vzorků a laboratorního stanovení fyzikálně-mechanických parametrů a CAI, zatřídění hornin, geologická dokumentace čelby doplněná fotodokumentací, příčný a podélný řez s extrapolací do okolí a prognózou před čelbou, doplněno fotodokumentací

Popis činnosti

Geologická dokumentace čelby bude prováděna pouze při plánovaných nebo neplánovaných technologických přestávkách v ražbě umožňující alespoň částečné vytěžení rubaniny z těžní

komory. Dokumentovány budou pohledy na čelbu skrze otvory v řezné hlavě. Odebrány budou vzorky hornin a zemin pro laboratorní stanovení fyzikálně-mechanických parametrů a CAI.

Výstupem geologické dokumentace čeleb je náčrtek čelby ve formě **geotechnického pasportu čela výrubu TBM** ve vhodném měřítku (např. 1 : 100) a dále průběžné doplňování podélného řezu, kde budou graficky znázorněny:

- litologická a stratigrafická rozhraní jednotlivých horninových typů
- systémy diskontinuit (plochy vrstevnatosti, pukliny, ohlazové plochy, tektonické poruchy)
- přítoky podzemní vody
- tvar čelby a nezajištěné části výrubu s vyznačením měřítka, měřítko podle velikosti výrubu, pokud možno 1:100,
- zakres zjištěných geologických poměrů. Geologickými poměry se rozumí určení všech zastížených litotypů; sklon a orientace hlavních diskontinuit včetně popisu dle doporučení ISRM (rozteč, průběžnost, drsnost a tvar povrchu, rozevření, výplň, zvodnění apod.), hydrogeologické poměry (lokalizace a velikost přítoků podzemní vody), dokumentace a popis odebraných vzorků podzemní vody nebo hornin,

Textová část dokumentace má obsahovat tyto údaje:

- datum, čas provedení dokumentace,
- staničení čelby a posledního osazeného prstence,
- jméno a příjmení pracovníka, který dokumentaci provedl,
- výška nadloží, případně předpokládaná výška skalního nadloží (s uvedením zdroje informací),
- stručné srovnání skutečných a předpokládaných geotechnických podmínek (tzn. zhodnocení odlišností geotechnických podmínek),
- prognóza skutečných geologických poměrů před popisovanou čelbou tunelu

Bude pořizována fotografická dokumentace celé čelby, případně jejích detailů.

Součástí odběru vzorku je také laboratorní stanovení fyzikálně-mechanických parametrů (CAI, pevnost bodovým zatížením (point load test - PLT)).

Podélný řez bude zpracován ve vhodném grafickém digitálním formátu (např. AutoCAD), Průběžné denní záznamy mohou být zpracovány ručně, překreslení do digitální formy max. do 1 týdne.

Lokalizace

Geotechnická dokumentace čela výrubu TBM se provádí při technologické přestávce ražby umožňující přístup na čelbu, maximálně 1x denně, minimálně každých 100 m ražby. Geotechnická dokumentace čela výrubu TBM je jednorázové měření, opakování měření není možné.

Lhůty pro vyhodnocení a dokumentaci

Geotechnická dokumentace bude zpracována do výše zmiňovaného pasportu neprodleně, lhůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení dokumentace na stavbě.

Laboratorní zpracování vzorků formou zprávy s tabelárním přehledem výsledků zkoušek a protokoly o zkouškách bude předáno do ISM do 7 dnů od odebrání vzorků.

Odhad rozsahu činnosti

Základním faktorem pro odhad ceny geologické a geotechnické dokumentace je doba ražby. Předpokládá se dokumentace a odběr vzorku max. 100 x, během doby ražby předpokládané po dobu 24 měsíců.

Položka 2.2

Dokumentace rubaniny, min. 1 x denně, jednosměnný provoz, 7 dní v týdnu, včetně odběru vzorků a stanovení fyzikálně-mechanických parametrů, zařídění hornin, geologická dokumentace doplněná fotografiemi, průběžné denní zhodnocení včetně konzultací

Popis činnosti

Pravidelně bude prováděna **geologická dokumentace odtěžované rubaniny**.

Současně s výše uvedenou přímou geologickou dokumentací bude prováděna dokumentace geologického prostředí nepřímou metodou. Na vzorku rubaniny bude dokumentován vytěžený, rozdružený a s různými aditivami promíchaný materiál na dopravním pásu (výložníku), případně na deponii, se zřetelem na přítomnost úlomků horniny. Dokumentuje se charakter rubaniny a dále makropetrografický popis úlomků hornin a bloků zemin včetně procentuálního zastoupení jednotlivých horninových typů ve vyplaveném vzorku. Popis bude prováděn i s využitím stereoskopického mikroskopu. Pravidelně budou odebrány a ukládány archivní vzorky.

Výstup geologické dokumentace rubaniny bude ve formě **geotechnického pasportu rubaniny TBM**, který bude obsahovat:

- datum, čas provedení dokumentace,
- staničení čelby a posledního osazeného prstence,
- jméno a příjmení pracovníka, který dokumentaci provedl,
- popis rubaniny (konzistence, fragmentace)
- inženýrskogeologický a petrografický popis úlomků hornin, stratigrafické zařazení, procentuální zastoupení
- fotodokumentace vyplaveného vzorku

Při pravidelném postupu ražby a stálé geologii budou jednotlivé vzorky z obdobného prostředí sdružovány. Na sdruženém vzorku bude proveden mineralogický rozbor těžené rubaniny

Četnost

Odběr vzorku pro geologickou dokumentaci rubaniny TBM bude prováděn min 1x denně. Geologická dokumentace rubaniny TBM je jednorázové sledování, opakování není možné.

Lhůty vyhodnocení

Geologická dokumentace rubaniny TBM bude zpracována do výše popsaného pasportu neprodleně, lhůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení dokumentace.

Laboratorní zpracování vzorků formou zprávy s tabelárním přehledem výsledků zkoušek a protokoly o zkouškách budou zadány do ISM do 7 dnů od odebrání vzorků.

Odhad rozsahu činnosti

Základním faktorem pro odhad ceny geologické a geotechnické dokumentace je doba ražby. Předpokládá se doba trvání ražeb obou tunelů 24 měsíců (12 měsíců jeden tunel)

Položka 2.3

Dokumentace předstihových vrtů, sledování materiálu včetně odběru vzorků, sledování postupu vrtání (rychlost, přítlak), prognóza podmínek ražby

Popis činnosti

Nepravidelně budou prováděny předstihové vrty a jejich dokumentace. Dokumentuje se charakter horniny ve výplachu, rychlost penetrace, přítlak.

Výstup geologické dokumentace rubaniny bude ve formě **geotechnického pasportu vrtu**, který bude obsahovat:

- datum, čas provedení dokumentace,
- staničení čelby a posledního osazeného prstence,
- jméno a příjmení pracovníka, který dokumentaci provedl,
- popis výplachu (barva, fragmentace, popis úlomků hornin, stratigrafické zařazení, procentuální zastoupení)
- fotodokumentace vyplaveného vzorku

Geologická dokumentace předvrtů z TBM je jednorázové měření, opakování měření není možné.

Lhůty vyhodnocení

Geologická dokumentace předvrtů z TBM bude zpracována do výše popsaného pasportu neprodleně, lhůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení dokumentace.

Odhad rozsahu činnosti

Podle potřeb ražby, předpoklad je malá četnost, do 20 předvrtů.

Geotechnické sledování konstrukcí hloubených stavebních jam (kap.3)

Položka 3.1

Geotechnická dokumentace hloubených objektů (stavebních jam a hloubené šachty), 12hodinový provoz, 7 dní v týdnu, vedení podrobné geologické dokumentace každého dílčího odkryvu, průběžné denní zhodnocení

Lokalizace

Dokumentace bude prováděna průběžně u každého postupu odtěžování. Geotechnická dokumentace výkopu je jednorázová činnost, opakování není možné.

Lhůty vyhodnocení

Geotechnická dokumentace bude zpracována do výkresů (pohledů stěn) nebo půdorysu předmětného stavebního objektu, lhůta pro předání do ISM je 24 hodin od provedení dokumentace na stavbě. Součástí činnosti je týdenní shrnutí a aktualizace předmětných výkresů.

V intervalu 1x měsíčně budou souhrnně zpracovány jednotlivé dokumentace a aktualizovány předmětné výkresy.

Odhad rozsahu činnosti

Pro stanovení ceny provedených prací je uvažováno s denním 12 hodinovým provozem při dokumentaci výkopů jednotlivých stavebních jam. Doba trvání hloubení jam a výkopů je odhadnuta pro portálové a stavební jámy na **10 měsíců**, přičemž 3 měsíce byly zadány již v rámci předstihového GTM a 4 měsíce v rámci překlenovacího GTM. Pro období hlavní části GTM zadané pro tuto soutěž je počítáno se 3 měsíci geotechnického sledování při hloubení výjezdového portálu.

Měření deformací ostění tunelu (kap.4)

Položka 4.1

Zhotovení bodu, materiál + osazení, v ceně zohlednit obnovení 15% bodů z důvodu poškození (např. trhací práce)

Položka 4.2

Měření profilu absolutních deformací opticky, 3D, přesnost ± 1 mm, celkem 92 profilů, včetně tabelárního a grafického vyhodnocení do 6 hod od měření

Popis měření

Geodetickým měřením jsou sledovány posuny bodů stabilizovaných na primárním /sekundárním ostění tunelu. Určovány jsou absolutní prostorové změny polohy těchto bodů v trojrozměrných souřadnicích (trigonometricky). Opakovaným měřením sledovaných bodů je určen součtový vektor změny prostorové polohy sledovaného bodu. Tento vektor dokumentuje absolutní změnu prostorové polohy měřeného bodu (jeho pohyb). Jednotlivé body budou sdruženy do měřících profilů.

Pro měření deformace primárního ostění NRTM (konvergenční měření) bude osazeno pět bodů v každém profilu (tři body v kalotě a další dva body v opěři). Body budou v jednotlivých konvergenčních profilech osazovány postupně podle postupu dílčích výrubů, přičemž průběžně prováděná měření budou na sebe plynule navazovat.

Pro měření deformace sekundárního ostění NRTM budou osazeny tři body v každém profilu (tři body v kalotě). Přesné umístění jednotlivých měřických profilů bude určeno na základě vyhodnocení deformací primárního ostění a dokumentace geotechnického sledování čeleb. Body budou osazeny bezprostředně po odbednění.

Pro měření deformace montovaného ostění TBM budou osazeny profily, modifikované podle skutečného typu prstence (průměrně 8 bodů v každém profilu). Před zahájením ražby propojek bude osazeno vždy po dvou profilech v každém traťovém tunelu, před a za vyústěním propojky do tunelu a jeden v ose budoucí propojky (celkem 6 profilů u každé propojky). Cílem měření je kontrola ovalizace a případné rozevírání podélných spár v segmentovém ostění. Omezení ovalizace a vzájemného posunu segmentů je důležité kvůli zajištění nepropustnosti segmentového ostění. Hodnota maximálního posunu a maximálního rozevření spáry mezi segmenty je definována použitou izolací mezi segmenty.

Osazeno bude 48 profilů po 8 bodech (v závislosti na počtu a poloze segmentů montovaného ostění).

Body pro určení 3D-souřadnic budou stabilizovány pomocí ocelových trnů se speciálně upravenou hlavou pro nasazení reflektorů (zrcátek) s kardanickým kloubem. Osazení trnů, upevněných na konstrukci primárního ostění tak, aby po následném zastříkání betonu bylo vidět jeho zhlaví, zajistí zhotovitel stavby. Dodávku tohoto materiálu zajistí zhotovitel měření.

Měření bude prováděno geodeticky totálními optickými stanicemi. Měření bude prováděno s přesností určení polohy bodu 1 mm. Naměřené souřadnice (3D) sledovaných bodů jsou při měření zaznamenávány na paměťová média v digitální podobě a následně uložena v ISM.

Výsledky měření

Výsledky měření budou zpracovány v grafech časového průběhu změn vodorovné a svislé složky vektoru prostorové deformace promítnuté do roviny měřeného profilu a dále pak složky deformace v podélném směru tunelu. Kromě grafů časového vývoje jednotlivých složek bude vyhotoven i vektorový diagram v rovině měřeného profilu.

Součástí vyhodnocení musí být i další okolnosti rozhodné pro posuzování výsledků měření:

- informace o časovém odstupu ražby profilu od nulového měření
- informace o vzdálenosti měřeného profilu od čelby
- informace o časovém odstupu měřeného profilu od čelby (čas ražby profilu, čas nulového měření profilu, čas ražby posledního záběru-čelby)
- průběh ražby při členěném výrubu
- třída výrubu
- odhad části deformace proběhlé před čelbou tunelu (např. pomocí extenzometrů osazených v ose tunelu z povrchu).

Křivky trendů ukazují deformace daných bodů (např. bod ve vrcholu kaloty) v podélném profilu tunelu. Tyto křivky jsou konstruovány pro dva typy časových závislostí:

- všechny body jsou měřeny ve stejný den
- všechny body jsou měřeny ve stejném časovém intervalu po osazení měřičského bodu v profilu (např. nulté měření, 1 den po osazení, 2 dny po osazení atd.)

Doporučujeme provádět i porovnání křivek bodů na levé straně a na pravé straně tunelu měřených v intervalech uvedených v tabulce č. 1. Takto prezentované výsledky měření mohou pomoci identifikovat oslabené oblasti v okolí tunelu.

Prezentace naměřených výsledků bude prováděna pomocí ISM.

Odhad počtu a intervalu měření

Profily v primárním ostění budou sledovány v intervalech podle následujícího schématu.

Měření	Interval od osazení	Interval mezi měřeními
0	maximálně 3 hodiny	3 hodiny
1	maximálně 24 hodin	21 hodin
2	2 dny	24 hodin (1 den)
3	3 dny	24 hodin (1 den)
4	5 dní	48 hodin (2 dny)
5	7 dní	48 hodin (2 dny)
6	10 dní	72 hodin (3 dny)
7	13 dní	72 hodin (3 dny)
8	20 dní	7 dní
9	27 dní	7 dní
10	41 dní	14 dní
11	2 měsíce	cca 1 měsíc

Tabulka 1 – Četnosti a intervaly měření deformací primárního ostění

Poznámka: Uvedené intervaly jsou pouze informativní a platí za předpokladu plynulého postupu ražby a postupného odeznění deformací a obnovení rovnovážného stavu.

Pro měření při členěném výrubu platí, že při výrubu každé další části členěného profilu se proměřování nově připojených bodů a bodů osazených v předchozím výrubu provádí vždy jako by šlo o nově osazený profil, tzn., že se celý cyklus časových intervalů měření vždy vrací na svůj počátek. Počet měření bude operativně přizpůsobován deformačnímu vývoji zjištěnému předcházejícím měřením i ostatním pozorováním prováděným v tunelu. Pokud budou rychlosti deformací konstantní nebo bude dokonce docházet k jejich zrychlování, musí být počet měření navýšen. Stejně tak může být interval, případně počet snížen při rychlejší odeznění deformací.

V případě poškození konvergenčního bodu bude osazen náhradní bod v co nejkratší době. Následně bude provedeno nové nulté měření a bude posouzen vztah k předchozím výsledkům, před zničením bodu. Informace o zřízení náhradního bodu za zničený, o nultém

měření náhradního bodu a o zjištěné relaci bude uvedena poznámkou přímo do formuláře grafického záznamu průběhu deformací.

Odhad počtu měření profilů pro měření deformace **primárního ostění propojek** je proveden na základě předpokládaného rozmístění měřičských profilů. Profily budou osazeny vždy ve středu propojky a zhruba 2 m od každého kraje propojky, tj. 3 profily v řádné propojce. V propojkách s technologickým prostorem bude po jednom profilu před a za technologickým prostorem a jeden profil v technologickém profilu (celkem 6 profilů v propojce s technologickým centrem – 3 propojky tohoto rozměru). Na každý profil je navrženo 15 měření.

Celkem je uvažováno 33 profilů, 165 bodů, 495 měření profilů.

Pro měření deformace **sekundárního ostění propojek** je uvažováno v každé propojce 1 profil osazených 3 body a v každém technologickém prostoru též po jednom profilu. Profily budou situovány do míst s největšími dosaženými hodnotami deformace primárního ostění nebo s nejdelší dobou ustálení těchto hodnot. Na každém profilu bude provedeno maximálně 6 měření.

Jedná se tedy celkem maximálně o 11 profilů (8 + 3), tj. 33 bodů, 66 měření profilů.

Pro měření deformací **montovaného ostění u propojek** bude osazeno vždy po dvou profilech v každém traťovém tunelu, před a za vyústěním propojky do tunelu a jeden v ose budoucí propojky (celkem 6 profilů u každé propojky v obou tunelech). Na každý profil je navrženo 8 měření.

Celkem je navrženo 48 profilů, 384 bodů, 384 měření profilů.

Měrnou jednotkou v případě kontrolního konvergenčního měření primárního/sekundárního ostění je měřicí profil.

Celkem je navrženo 92 profilů (33+11+48) a 945 měření profilů na všech typech tohoto kontrolního sledování.

Lhůty vyhodnocení

Lhůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení měření na stavbě.

Geodetické sledování konstrukcí hloubených stavebních jam a šachty (kap.5)

Položka 5.1

Zhotovení bodu, materiál + osazení materiálu (reflektor, trn, adapter), portálové pilotové stěny

Položka 5.2

Měření absolutních deformací opticky, 3D, přesnost ± 1 mm, včetně tabelárního a grafického vyhodnocení do 6 hod od měření

Popis činnosti

Polohovým geodetickým měřením budou sledovány posuvy stabilizovaných bodů na stěnách hloubených jam u obou portálů a v šachtě. Určovány budou prostorové (absolutní) změny polohy těchto bodů v trojrozměrných souřadnicích (trigonometricky). Opakovaným měřením sledovaných bodů bude zjištěn vektor změny prostorové polohy sledovaného bodu.

Bezprostředně po odtěžení příslušné etáže budou osazeny měřicí body a provedeno nulté měření. Další měření budou pokračovat vždy při otevření a zajištění následující etáže s tím, že max. interval měření nepřekročí 7 dní do úplného odtěžení stavební jámy. Profily osazené

na bocích stavební jámy budou dále měřeny v cyklech s intervalem 1 týden (7 dní). Po odtěžení stavební jámy na úroveň dna tunelu (resp. na předepsanou úroveň dna jámy včetně ochranné vrstvy) bude interval, za předpokladu ustálení deformací, prodloužen na 14 dní a následně na 1 měsíc.

Profily na portálové stěně budou dále měřeny po zahájení ražby tunelů a to minimálně 1x denně do vzdálenosti čelby 50 m od portálu a dále podle výsledků měření až do ustálení deformací. Počet měření bude operativně přizpůsobován zjištěnému deformačnímu vývoji. Při konstantní rychlosti nárůstu deformací nebo při jeho zrychlování musí být počet měření navýšen. Po ustálení deformací bude měření probíhat pouze v kontrolním režimu v závislosti na stavební činnosti u portálů tunelů a na klimatických změnách v průběhu roku. Rozsah měření bude upřesněn v průběhu výstavby na základě výsledků měření.

Výsledky měření budou zpracovány v grafech časového průběhu změn příčné, podélné a svislé složky vektoru prostorové deformace promítnuté do roviny měřeného profilu.

Geodetická dokumentace, včetně průběžného denního a týdenního hodnocení, bude průběžně předávána určeným účastníkům výstavby a umístěna do databanky přístupné všem účastníkům výstavby (ISM). Sledování deformačního chování měřených bodů bude prezentováno také grafickým výstupem s určením polohy měřeného bodu.

Součástí denního a týdenního vyhodnocování bude upozornění na případné zastižení jiných než očekávaných deformačních trendů a doporučení případných úprav prováděných prací.

Odhad počtu měření

Body pro geodetické sledování konstrukcí vjezdového a výjezdového portálu, šachty technologického objektu a pažicích konstrukcí stěn SO 32-33-11 byly osazeny v rámci předstihového GTM. Skutečné provedení je obsahem závěrečné technické zprávy předstihového GTM. Předmětem této kapitoly je především opakované měření po dobu stavby a 10% rezerva v osazení geodetických bodů (doplnění v případě neočekávaného deformačního vývoje, náhrada poškozených bodů).

Celkem je na obou portálech a v SO 32-33-11 uvažováno se měřením 220 bodů, včetně rezervy. Maximální počet měření každého bodu bude 30, celkem 6.480 měření (z toho 1200 je provedeno v rámci předstihového a překlenovacího GTM). Celkem se v rámci tohoto GTM předpokládá 5 280 měření.

Lhůty vyhodnocení

Lhůta pro předání do informačního systému monitoringu je 6 hodin od provedení měření na stavbě.

Extenzometrická měření ve vrtech z povrchu – (kap.6)

Položka 6.1

Dodávka a osazení 4 ks třístupňového extenzometru v ose tunelu včetně vrtných prací: ($4 \cdot 13 \cdot 1,05 = 54,6$) s rezervou 56,0 bm a 2 etap nultého měření

Položka 6.2

Dodávka a osazení 10 ks čtyřstupňového extenzometru v ose tunelu včetně vrtných prací: ($2 \cdot 16 \cdot 1,05 = 33,6 + 8 \cdot 23 \cdot 1,05 = 193,2$) s rezervou 227 bm a 2 etap nultého měření

Položka 6.3

Dodávka a osazení 4 ks pětistupňového extenzometru po stranách tunelový trub včetně vrtných prací: ($4 \cdot 28 \cdot 1,05 = 117,6$) s rezervou 118 bm a 2 etap nultého měření

Popis činnosti

Samotné měření bude prováděno ve vrtech vrtaných z povrchu území. Tak bude měřením zachycena i část deformace horninového masívu, která proběhne ještě před čelbou tunelu.

Extenzometrický profil bude doplněn o nivelační profil na povrchu území a měřičský profil (konvergenční profil) v tunelu. Tím bude vytvořen sdružený kontrolní profil. K měření budou použity tyčové extenzometry z tepelně inertních materiálů.

Odvrtání musí proběhnout s dostatečným předstihem před zahájením ražeb, minimálně 3 týdny před začátkem měření. V příčném směru budou extenzometrické vrtky umístěny vždy nad osou tunelu a dále ve vzdálenosti 1,5 m vně teoretického profilu výrubu.

Provedení extenzometrických profilů

V rámci přípravných prací (předstihové práce GTM) byly vybudovány v Profilu č. 1 na vjezdovém portálu v km 95,917:

- 2 ks 3st. extenzometrů (nad osou tunelů), hl. 10 m
- 4 ks 5st. extenzometrů (1,5m vně každého tunelu), hl. 22 m

U profilu č. 2 km 98,020 předpokládáme vždy v osách tunelů umístění čtyřstupňového extenzometru. Po stranách výrubů obou tunelových trub předpokládáme umístění pětistupňového extenzometru. Profily č. 3 km 98,280 a č. 4 km 98,725 budou osazeny v osách tunelových trub třístupňovým extenzometrem a po stranách čtyřstupňovým extenzometrem. Celkem tedy bude osazeno:

- 2*2 ks 3st. extenzometrů km 98,28 Profil č. 3 + km 98,725 Profil č. 4 (nad osou tunelů), hl. 13 m
- 2 ks 4st. extenzometrů km 98,02 (nad osou tunelů v Profilu č. 2), hl. 16 m
- 2*4 ks 4st. extenzometrů km 98,28 Profil č. 3 + km 98,725 Profil č. 4, (1,5 m vně každého tunelu), hl. 23 m
- 4 ks 5st. extenzometrů km 98,02 Profil č. 2 (1,5 m vně každého tunelu), hl. 28 m

Výškově budou kotvy jednotlivých extenzometrických vrtů osazeny v následujících úrovních:

- v úrovni dna tunelu
- 4 m nad úrovní dna tunelu
- 1,0 m nad úrovní vrcholu tunelu
- dále v intervalech 5-8 m (bez horizontu pokryvných útvarů a zvětralé horniny), max. 2 úrovně

Odhad počtu měření

Nad tunely bude celkem 24 extenzometrů, na kterých bude proveden navržený počet měření (viz následující položka 6.4).

Položka 6.4

Manuální měření jednotlivých extenzometrů (24 ks, vč. 2 ks 4st.ext + 4 ks 5st.ext. z předstihového monitoringu), v intervalu 6-48 hod, předpokládaný rozsah 16 etap

Vzhledem ke způsobu využití území v zóně ovlivnění (ZPF, místní komunikace) je postačující frekvence měření 6 - 8 hod. při průchodu stroje staničením profilu.

Měření bude zahájeno nejpozději ve vzdálenosti 5 průměrů profilu tunelu před průchodem stroje staničením profilu a další měření bude prováděno ve vzdálenosti -3D, -1D, 0m, +1D, +3D, +5D, +7D čela stroje od profilu.

Cyklus měření bude opakován při průchodu druhého stroje TBM profilem, takže celkový počet měření 1 extenzometru bude 16.

Lhůty vyhodnocení

Lhůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení měření na stavbě.

Inklinometrická měření ve vrtech z povrchu (kap.7)

Inklinometrická měření umožňují sledování vodorovných pohybů (deformací) vypaženého vrtu procházejícího zájmovým geologickým prostředím. Měření umožní určit směr a rychlost pohybu v konkrétní hloubce, např. lokalizovat počínající sesuv či lokální nestabilitu v blízkém okolí tunelů. S použitím těchto měření lze usuzovat i na jiné deformace, naklánění (např. naklánění portálových stěn). Inklinometrické měření je navrženo ke sledování vodorovných deformací v okolí portálových stěn a dále stěn a svahů stavebních jam, hloubených částí tunelů a popřípadě i měření deformací pilíře mezi tunelovými troubami v připoortálové oblasti. Inklinometrické vrty budou ukončeny v takové hloubce, kde již nejsou předpokládány deformace od ražby tunelů ani od zemních prací ve stavebních jámách tunelů, minimálně vždy 10 m pode dnem, resp. pod počvou tunelů, protože za stabilní měřenou úroveň, k níž budou další měření ve výše položených hloubkových úrovních vrtu vztahována, se pokládá dno vrtu. Stejně jako u extenzometrických měření musí odvrtání proběhnout s dostatečným předstihem před zahájením hloubení stavebních jam. Předpokládáme minimálně 3 týdny před začátkem měření. Inklinometrické vrty budou provedeny z povrchu.

Položka 7.1

Dodávka a osazení 2 ks inklinometrů včetně vrtných prací s výnosem jádra - rezerva: (2*25 m)=50 bm

Položka 7.2

Měření inklinometrů 6 ks (+6 ks z předstihového GTM) - předpokládaný maximální počet měření je 20 na jeden inklinometr

Popis měření

Rozmístění inklinometrů bylo navrženo v těsném sousedství stavebních jam na obou portálech (vjezdový a výjezdový portál).

V rámci přípravných prací (předstihové práce GTM) byly z důvodu zahájení stavby hloubených portálových částí tunelu již nainstalovány inklinometry v počtu 6 ks na obou portálových částech.

Další inklinometry byly osazeny do pilot pažící konstrukce technologické šachty. Předpokládáme osazení celkem 4 ks o délce 20 m (bez vrtných prací).

Dva inklinometry o délce cca 25 m, včetně vrtných prací s výnosem jádra, byly navrženy jako rezerva.

Odhad počtu měření

U všech nainstalovaných inklinovrtů předpokládáme maximálně 20 měření/vrt. Celkem předpokládáme 2 ks *20et. (+6 ks z předst.GTM *16et., + 4*10et. překlenovací GTM) = 176 měření.

Lhůty vyhodnocení

Lhůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení měření na stavbě.

Nivelační měření - sledování deformací povrchu (kap.8)

Měřením poklesů jednotlivých bodů na povrchu metodou přesné nivelace bude sledována odezva ražby tunelů na povrchu terénu. Poklesy terénu budou měřeny na příčných nivelačních profilech. Vzhledem k prostorovému uspořádání tunelů a předpokládanému průniku poklesových kotlin jednotlivých tunelů jsou navrženy společné nivelační profily pro oba tunely.

Položka 8.1

Dodávka a stabilizace bodu na terénu (10 profilů*10 bodů)

Položka 8.2

Dodávka a stabilizace na zhlaví vrtu (extenzometr, inklinometr)

Položka 8.3

Nivelační měření max. 20x jeden bod včetně připojení výchozích bodů a vyhodnocení (100+18+32 z předst. GTM)

K nivelačnímu měření bude použit nivelační přístroj s kódovou latí. Přesnost nivelačního měření je určena jednotkovou kilometrovou chybou $m_0 = 0,4$ mm. Měření bude prováděno s aposteriorní přesností v určení výšky jednotlivého sledovaného bodu 10^{-4} m. Výsledky měření budou interpretovány jako grafy časového vývoje poklesu povrchu terénu a jako příčné profily poklesové kotliny. Součástí vyhodnocení měření budou i další okolnosti důležité pro posuzování výsledků měření jako je informace o vzdálenosti měřeného profilu od čelby, stav ražby apod. Body budou stabilizovány pomocí pilířů zakotvených do nezámrzné hloubky (min. 1 m). Tato měření budou vztažena k stabilizačním referenčním bodům vně předpokládané poklesové kotliny (do míst neovlivněných ražbou). Stabilita těchto referenčních bodů bude v pravidelných intervalech ověřována.

Počty bodů v jednotlivých profilech a odhad počtu měření

V předpokládané poklesové zóně tunelů bude nivelační měření probíhat ve dvou sdružených profilech a v 8 nivelačních příčných profilech. Další body budou instalovány v profilech v místech podchodů ražby pod komunikacemi, plynovody a vodovodem.

Ve sdruženém profilu bude osazen „konvergenční“ profil v tunelu, extenzometrický profil vrtaný z povrchu a nivelační body na terénu.

V jednom nivelačním profilu předpokládáme umístění 10 bodů (5 bodů nad každou tunelovou troubou). Přesné umístění profilů a bodů v profilu musí být specifikováno v realizačním projektu geomonitoringu. Předpokládá se osazení příčných profilů přibližně ve staničení extenzometrických profilů, dále po jednom profilu u každého portálu a dále ve staničení cca km 96,3 (křížení kanalizace), ve staničení cca km 96,8 a km 98,5 (křížení s místními komunikacemi vč. inž. sítí) a cca v km 98,8 (podcházení objektů řadových garáží).

V rámci předstihového monitoringu již bylo umístěno 32 bodů. 20 bodů na terénu bylo osazeno ve dvou profilech a 12 bodů na zhlaví vrtů (6 inklinovrtů a 6 extenzovrtů).

Předpokládá se sledování 10 profilů po 10 bodech (100 bodů) a dále měření zhlaví extenzometrických, resp. inklinometrických vrtů.

Celkem bude sledováno 158 bodů (včetně 32 bodů osazených v předstihu).

Dvě základní (nulová) měření na nově osazených bodech budou provedena před prvními projevy ražby na povrchu terénu, předpokládáme minimálně 5 profilů před průchodem čelby nivelačním profilem. Další nivelační měření proběhnou dle postupu ražeb tunelu před čelbou, dále při průchodu čelby profilem a poté v intervalech odpovídajících konvergenčnímu měření až do ustálení deformací. Měření bude probíhat při průchodu obou tunelů. U bodů

osazených v rámci předstihových prací je zapotřebí navázat na měření již provedená. Výsledky těchto měření budou předána zhotoviteli GTM.

Průměrný počet nivelačních měření na jednom bodu odhadujeme na 20, včetně 2 nulových měření u nových bodů. Celkový počet měření se bude operativně přizpůsobovat deformačnímu vývoji zjištěnému předcházejícím měřením a ostatním prováděným pozorováním.

Lhůty vyhodnocení

Lhůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení měření na stavbě.

Pasportizace a sledování objektů nadzemní zástavby (kap.9)

Položka 9.1

Pasportizace objektů (provedeno samostatně v rámci předstihového GTM), rezerva 1 jednoduchý objekt

Rezerva GTM. V rámci pasportizace byly podrobně zdokumentovány všechny pozemní objekty v předpokládané zóně ovlivnění ražbou tunelu. V oblasti dotčené poklesovou kotlinou předpokládanou při ražbě tunelů Ejovice se dle projektu DZS nachází pouze přízemní garáže a rozhledna Chlum. Do pasportizace byly rovněž zahrnuty další objekty těsně za hranicí uvažované kotliny, tj. nejbližší objekty bytové zástavby, celkem 7 RD. Takže v předstihu provedené pasportizace objektů čítají 7 zmiňovaných RD, dále 8 bloků řadových garáží a rozhlednu na Chlumu.

V rámci GTM stavby se počítá s rezervní pasportizací jednoho jednoduchého objektu v eventuálním případě stížnosti některého z majitelů ostatních objektů v okolí stavby.

Položka 9.2

Trhliny osazení měřících pásků

Podle doporučení z pasportizací bude vypracováno schéma poruch a předpokládaný proces porušování stavební konstrukce v průběhu ražby. U méně závažných trhlin lze osazovat nalepovací měřicí deformetrické pásky osazované kolmo na trhlinu.

Předpokládá se osazení 34 trhlin na 17 objektech nadzemní zástavby (včetně rezervy).

Položka 9.3

Měření rozvoje trhlin (maximálně 5 měření)

Výsledky měření budou interpretovány jako grafy časového vývoje deformace jednotlivých trhlin v závislosti na postupu ražeb. Součástí výstupu je tabelární zpracování výsledků měření. Předpokládá se 5 měření na každé trhlíně. Skutečný počet a poloha sledovaných trhlin bude stanoven v projektu GTM dle zpracované pasportizace a zjišťovací prohlídky.

Celkem se předpokládá provedení 170 měření.

Položka 9.4

Prohlídka objektu (2 prohl. na objekt)

V průběhu realizace ražených tunelů a hloubení stavebních jam budou prováděny pravidelné vizuální kontroly dotčených objektů. Při nově vzniklých nebo na rozvíjejících se poruchách budou osazovány další měřicí prvky a bude zkráceno časové období mezi jednotlivými kontrolami. V případě výskytu závažnějších nově vzniklých porušení, bude zpracován záznam z provedené prohlídky odsouhlasený majitelem objektu. Předpokládá se sledování 17 objektů (včetně rezervy) s průměrně 2 prohlídkami na jeden objekt. Po ukončení hlavních

stavebních prací v zóně ovlivnění objektu bude v případě závažněji porušených objektů proveden soudně znalecký posudek znalcem v oboru statiky.

Celkem se předpokládá provedení 34 prohlídek.

Geodetické body na pozemních objektech (kap.10)

Položka 10.1

Geodetické body na objektech nadzemní zástavby, dodávka a osazení (provedeno), rezerva

Rezerva GTM. V rámci GTM stavby se počítá pouze s rezervou osazení 8 bodů v případě závažné a oprávněné stížnosti (požadavku) některého z majitelů ostatních objektů v blízkém okolí stavby.

Položka 10.2

Měření bodů na objektech nadzemní zástavby (89+8 ks, maximálně 20 měření)

Měření poklesu bodů na stavebních objektech v zóně předpokládaného ovlivnění od ražených tunelů bude prováděno metodou geometrické nivelace ze středu na stabilizovaných bodech. Geodetické body (89 ks) již byly na určených objektech povrchové zástavby stabilizovány v rámci předstihového GTM. Body byly osazeny na objektech nivelačními značkami na nosných konstrukcích objektů.

Měření budou vztažena ke stabilizovaným referenčním bodům, které budou osazeny vně předpokládané poklesové kotliny, tedy do míst neovlivněných ražbou. Stabilita těchto referenčních bodů bude v pravidelných intervalech ověřována. Přesnost nivelačního měření je určena jednotkovou kilometrovou chybou $m_0 = 0,4$ mm. Měření bude prováděno s aposteriorní přesností v určení výšky jednotlivého sledovaného bodu 10^{-4} m. Výsledky měření budou interpretovány jako grafy časového vývoje poklesu bodů objektu. Počet měření se bude, stejně jako v případě konvergenčního měření, operativně přizpůsobovat deformačnímu vývoji zjištěnému předcházejícím měřením i ostatním pozorováním prováděným v tunelu. Pokud budou rychlosti deformací konstantní, nebo bude dokonce docházet k jejich zrychlování, bude navýšen počet měření.

V projektu DZS jsou v určené oblasti dotčené poklesovou kotlinou ražby tunelů Ejovice pouze přízemní garáže. Na okraji této kotliny stojí rozhledna Chlum. V místě rozhledny je nadloží cca 90 m. Do měření budou zahrnuty i nejbližší objekty bytové zástavby z k.ú. Bukovec (pod garážemi) a dále k.ú. Újezd. Vliv výstavby ražených tunelů na jednotlivé stávající objekty nadzemní zástavby bude sledován v závislosti na:

- poloze objektu v poklesové zóně
- rozměru objektu
- druhu a stavu stavební nosné konstrukce objektu
- základových poměrech objektu
- druhu a rozsahu stávajících poruch konstrukce objektu

Z těchto důvodů může být sledování a měření na jednotlivých objektech prováděno v různém rozsahu a četnosti. Určité, předem stanovené body na objektech se po přiblížení čelby na předepsanou vzdálenost začnou měřit jako první. Po zjištění pohybu na těchto iniciačních bodech se začnou měřit všechny body na objektu. Z hlediska polohy vzhledem k tunelu lze objekty nadzemní zástavby rozlišit do dvou základních skupin:

- na objekty přímo ovlivněné ražbou situované v poklesové zóně
- na objekty podmíněně ovlivněné ražbou, umístěné v tzv. sledované zóně, vymezené zpravidla izoseistou rychlosti kmitání 5 mm/s

Objekty v zóně ovlivnění budou sledovány:

- dvě nulová měření byla provedena v rámci předstihových prací GTM
- další měření bude prováděno ve vzdálenosti -5D, -3D, -1D, 0m, +1D, +3D, +5D, +7D čela stroje od profilu
- při vzdálenosti větší než 7D m za objektem – 1x týdně až do klidového stavu
- při ražbě druhého traťového tunelu bude měření opakováno ve stejném cyklu

Odhad počtu měření

Počty měřených bodů na objektech i četnost měření budou upřesňovány v průběhu výstavby podle výsledků monitoringu a prohlídek objektů na kontrolních dnech monitoringu. Průměrný počet měření je odhadnut na cca 20 měření na bod. Předpokládáme osazení 4 bodů na objekt, u dlouhých přízemních garáží v poklesové kotlině až 8 bodů na objekt.

Celkem bude sledováno 17 objektů / max. 97 bodů (i s rezervou).

Lhůty vyhodnocení

Ihůta pro předání do ISM je 6 hodin od provedení měření na stavbě.

Seismická a akustická měření při trhacích pracích (kap.11)

Položka 11.1

Kontrolní seismická měření vlivu trhacích prací na okolní prostředí na 3 stanovištích, maximální počet měření 7

Položka 11.2

Akustická měření objektů, 1 stanoviště, 12 až 24 hod snímek, minimálně 1 měření před zahájením stavby, maximální počet měření během stavby 5

Měření otřesových a hlukových účinků tvoří kontrolu technologie trhacích prací.

Měření předepsaná v projektu trhacích prací budou prováděna v souladu s příslušnými články ČSN 73 7501 a opatřeními OBÚ v Plzni tak, aby umožnila optimalizovat technologické postupy výstavby, sledovat a vyhodnocovat účinky trhacích prací. Tuto činnost má zabezpečit žadatel o povolení trhacích prací. Umožňují ověření, případně upřesnění přenosových koeficientů šíření seismického vlnění a útlumu v horninovém masivu. Toto měření slouží k ověření správnosti používaných náloží a jejich dynamické odezvy na blízkých objektech. Program měření závisí na skutečném rozsahu použití trhacích prací. Výsledky takto provedených měření musí být poskytnuty zhotoviteli geomonitoringu.

V rámci geotechnického monitoringu bude provedeno kontrolní úřední měření, sloužící k ochraně zájmů investora ve vztahu ke třetím osobám, ale i k ochraně zájmů třetích osob po dobu výstavby tunelu. Dynamické a akustické měření během realizace trhacích prací se bude provádět na základě stížností třetích osob (např. uživatelů objektů). Měření dynamických účinků bude hodnoceno, jak z hlediska nenarušení stavebních objektů a jiných zařízení podle ČSN 73 0040 „Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva“, tak podle kritérií hygienických pro místa pobytu osob dle Nařízení vlády č. 502/2000 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Provedena budou jak seismická měření, tak měření akustického tlaku od odstřelů. Je nutno evidovat dobu, po kterou dynamické zatížení dané intenzity působilo.

Dynamické snímače budou osazovány přímo na nosné konstrukci sledovaného objektu, nikoliv na chodníku nebo na podlaze. Umístění měření doporučujeme konzultovat se soudním znalcem v oboru.

Akustická měření se musí provádět v exponovaných místech, nikoliv v akustickém stínu, ani tam, kde hluk nikoho neobtěžuje. Měřit se musí i v noci (dynamická i akustická měření). V rámci měření akustických účinků akustického tlaku navrhujeme v prostoru před portály

provést měření hluku od stavebních mechanismů.

Bude změřen 24 hodinový snímek. Další měření předpokládáme v případě realizace trhacích prací v noci. Navrženy jsou pouze jednorázová měření.

Odhad počtu měření

- Kontrolní seismická měření vlivu trhacích prací na okolní prostředí na 3 stanovištích, maximální počet měření 7
- Akustická měření objektů na 3 stanovištích, maximální počet měření 5

Lhůty vyhodnocení

Lhůta pro předání do ISM je 24 hodin od provedení měření na stavbě.

Hydrogeologický monitoring (kap.12)

Hlavními úkoly hydrogeologického monitoringu je získat co nejúplnější informace hydrogeologického charakteru, umožňující sledovat a předvídat vzájemné působení podzemní vody a stavby tunelu. Jedná se o zjištění míry skutečného ovlivnění okolního režimu a kvality podzemních a povrchových vod výstavbou. Všechny tyto případné změny jsou dokladovány. Včasné zjištění nepříznivých změn umožňuje provést taková opatření, která v konečném důsledku tyto změny eliminují, nebo sníží na možné minimum. Výsledky monitoringu dále slouží jako hodnověrný podklad v případě vodoprávních sporů o náhradu škod způsobených případným narušením existujícího režimu (ovlivnění zdrojů, ovlivnění na vodě závislých ekosystémů apod.).

V zóně možného ovlivnění bylo v r. 2006 zaevidováno 289 objektů zdrojů využívání podzemní vody. Objekty, které slouží jako výlučný zdroj zásobování, dále pozorovací vrty vybudované v rámci průzkumných prací a vybrané objekty budou po dobu výstavby sledovány automatickým systémem s možností odečtu v hodinovém intervalu. Nejcitlivější objekty z hlediska možného ovlivnění budou osazeny zařízením pro dálkový přenos dat. Další objekty budou měřeny manuálně v intervalu 1x měsíčně. Skutečné počty jednotlivých kategorií objektů jsou stanoveny na základě aktualizace údajů v pasportizaci hydrogeologických objektů (SUDOP 2006) a z provedené pasportizace vodních zdrojů před zahájením stavby (ARCADIS CZ, a.s., říjen 2013).

Položka 12.1

Kontinuální měření h_{pv} - čidlo, datalogger, hodinový interval, instalace (66 objektů)

4 objekty instalovány v rámci překlenovacího GTM

Položka 12.2

Kontinuální měření h_{pv} - instalace dálkového přenosu (11 objektů)

3 objekty instalovány v rámci překlenovacího GTM

Položka 12.3

Kontinuální měření h_{pv} (odběr dat – 70 objektů), 1x měsíčně, 32 měsíců

Položka 12.4

Manuální měření h_{pv}, odhad 53 objektů, 1x měsíčně, 32 měsíců

Položka 12.5

Měření množství vypouštěné vody z tunelu, automatický průtokoměr - instalace

Položka 12.6**Měření množství vypouštěné vody z tunelu, měření****Položka 12.7****Průběžné sledování kvality vypouštěné vody (pH, kondukt.), min 1x denně + rozbor 1x týdně**

Voda odtékající z portálů tunelu bude měřena po celou dobu stavby. Sledováno bude množství vody odtékající z tunelu a množství vody do tunelu dodávané jako technologické z jiných zdrojů. Měření bude prováděno vhodným způsobem, který umožní určení denních úhrnů proteklé vody. Doba měření je odhadnuta na 30 měsíců na jednom místě vypouštění.

Odběry vzorků budou prováděny v souladu s mezinárodní normou ISO 5667 Jakost vod – odběr vzorků, zvláště pak částí 2, 3, 6 a 11. Odběry budou prováděny v místě povoleného vypouštění vod z tunelu. Odběry budou prováděny týdně po celou dobu stavby. Rozsah rozborů UCHR, TOC může být drobně pozměněn dle požadavků vodoprávního orgánu.

Rozbory pro zjištění kvality vypouštěné vody (UCHR, požadavky vodoprávního orgánu). Jedná se o chemické rozborů vody odtékající z tunelu v místě vypouštění do recipientu. Pro případné požadavky vodoprávního orgánu na kvalitu vypouštěné vody předpokládáme rozšířený UCHR o stanovení tří kovů. Účelem rozborů je kontrola kvality přečištěné vody.

Rozbory ověřující požadované hodnoty koncentrací vybraných polutantů v systému (TOC), Sledování koncentrací celkového organického uhlíku (TOC) slouží k identifikaci znečištění způsobeného ropnými látkami anebo jinými organickými polutanty (dehty, PAU). Rozbory tohoto typu budou provedeny u všech vzorků předávaných do laboratoří.

Je počítáno s odběrem vzorků na jednom stanovišti po dobu výstavby obou tunelů, tj. cca 30 měsíců, tedy 126 týdnů. Předpokládá se po dobu ražby prvního tunelu čerpání na vjezdový portál a po prorážce odvodnění k vjezdovému portálu z obou tunelů.

Stanovení pH a elektrické konduktivity vod odtékajících z portálů.

Měření budou prováděna za neutralizační stanicí nejlépe v místě vypouštění přečištěné vody. Měřicí přístroje musí vyhovovat těmto přesnostem: el. konduktivita +/-1% měřené hodnoty, pH +/- 0,1. Měření bude probíhat každý den po celou dobu stavby.

Položka 12.8**Měření kvality vody, dynamický odběr, 70 objektů 2x ročně, vč. rozboru**

Dynamické odběry budou provedeny u objektů se sledovanou hladinou v kontinuálním režimu (70 ks). Pro potřeby projektu je počítáno se 2 dynamickými odběry z každého objektu ročně. První odběr bude proveden v rámci aktualizace pasportizace, další po ukončení ražby a po ukončení stavby. Rozsah rozborů: UCHR, Si, TOC. Pro vzorkování budou použity vzorkovnice dodané akreditovanou laboratoří, která bude rozborů provádět. Při dynamických odběrech a odběrech vody bude provedeno měření pH a konduktivity. Měřicí přístroje musí vyhovovat těmto přesnostem: teplota +/- 0,1K, el. konduktivita +/-0,5% měřené hodnoty, pH +/- 0,01.

Rozbory pro zjištění hydrochemického typu vody (UCHR, Si)

Rozbory jsou plánovány z důvodu zjištění původu podzemní vody, požadových hodnot jednotlivých stanovovaných parametrů při prvních odběrech a kontroly případných změn v kvalitě během stavební činnosti. Tento typ rozborů se bude provádět u vzorků z objektů s monitorovanou hladinou podzemní vody.

Odhad počtu měření

70 stanovišť, 2*ročně, 3 roky = 420

Položka 12.9**Měření průtoku povrchové vodoteče, 4 stanoviště, 2x ročně**

Na 4 vybudovaných měřících místech bude 2x ročně po dobu 3 let měřen průtok povrchové vodoteče.

Místa měření:

- k.ú. Bukovec km 97,8 a km 98,2 (délka 0,7 a 0,7 km)
- k.ú. Kyšice , km 95,2 (délka 0,6 a 1,2 km)

Odhad počtu měření

Počet měření celkem 24.

Položka 12.10**Jádrový vrt, perforovaná výstroj PEHD, spojovaná závitem, JS 116 mm, obsyp kačírek 4-8 mm, tamponáž granulovaný bentonit, ochranné zhlaví, 1 ks celkem 23 m délky**

Na základě doporučení uvedeného v závěrečné zprávě Předstihového hydrogeologického monitoringu mají být vybudovány dva hydrogeologické pozorovací vrty k monitoringu jímacího objektu vodárenského zdroje IPPE (11/D11) s automatickým sledováním pH a konduktivity a s automatickým přenosem dat. Pozorovací vrty budou vybudovány ve směru případného znečištění pro zjištění geologických a hydrogeologických poměrů terciárního kolektoru a včasnou identifikaci případné kontaminace vod. Jeden vrt byl zřízen v rámci překlenovacího GTM.

Položka 12.11**Řízení a dozor, geologická dokumentace vrtů, geodetické zaměření vrtů****Položka 12.12****Hydrodynamické měření (čerpací a stoupací zkouška - terénní práce)****Dynamometrická měření trvalých kotev u portálů stavebních jam (kap.13)****Položka 13.1****Měření dynamometrů (odhad 16 měření)**

Pro ověření stálosti předpětí kotevního systému zajišťujícího pažení svislých stěn stavebních jam hloubených částí tunelu se budou provádět dynamometrická měření. Při měření se zjišťují, pomocí snímačů umístěných v hlavách kotev, změny hodnot předpínacích sil v kotvě. Zároveň s měřením tahu pod hlavou kotvy proběhne geodetické měření polohového bodu na hlavě kotvy – místa měření budou koordinována s polohou profilů pro geodetické sledování stěn stavebních jam.

Dynamometry jsou osazovány v průběhu předpínání kotev pod roznášecí desku hlavy kotvy. Kotevní síly jsou snímány elektrickými snímači tlaku, odečet měřených hodnot se provádí manuálně přenosnou měřicí aparaturou. Výstup ze snímače je hodnota měřená v [mV], ke každému dynamometru je výrobcem dodána kalibrační křivka pro přepočet této měřené hodnoty na velikost síly v [kN]. Od dynamometru je vyveden kabel pro přenos elektrického signálu. Kabel je ukončen ve svorkovnici sběrné skříňky, kde se prování odečet nepřetržitě zaznamenávaných hodnot. Výsledky měření budou reprezentovány formou grafů časového vývoje kotevní síly a tabulek.

Odhad počtu měření

Kotevní síly budou snímány dynamometry jak v průběhu ražby, tak po ukončení výstavby. Měření budou prováděna v závislosti na odtěžování jednotlivých etází jámy. V rámci předstihového a překlenovacího GTM bylo osazeno 42 dynamometrů. Po dobu stavby se předpokládá opakované měření v intervalu cca 2 měsíce (s úpravou dle postupu výstavby a zjištěné odezvy sledované konstrukce), celkem 672 měření.

Lhůty vyhodnocení

Lhůta pro předání do ISM je 24 hodin od provedení měření na stavbě.

Geoelektrická měření (kap.14)

Geoelektrická korozní měření ověřují stav realizovaného díla z hlediska ohrožení stavby korozí, způsobenou bludnými (korozními) proudy, případně korozí horninového prostředí. Zdrojem bludných proudů v zájmovém území jsou jednak proudy pocházející z aktivně chráněných úložných potrubí (plyn, voda), které se v blízkosti vedení trasy nacházejí. Dále zdrojem bludných proudů budou proudy půdního charakteru a v neposlední řadě i proudy od vlastní železnice.

Primární ostění

Současně s postupující ražbou bude průběžně sledována korozní situace v ražených částech tunelu. Jedná se o stanovení geoelektrických korozních parametrů na čelbě propojek a dále potenciálové měření na výztuži primárního ostění. Periodicita měření je určena postupem výstavby propojek. Předpokládáme uskutečnit komplet měření v každé tunelové propojce a obou dočasně zajištěných portálech. Základním měřicím postupem jsou napěťová měření potenciálů pomocí nepolarizovatelných elektrod a potenciálová měření na výztuži primárního ostění. Po dokončení ražby bude provedeno dlouhodobé měření potenciálů portálů.

Sekundární ostění

Sekundární ostění bude odděleno od primárního hydroizolační fólií. V obou tunelových troubách bude ovšem přerušováno pracovními spárami. Spáry lze rozdělit na izolační a neizolační. U izolačních spár není výztuž jednotlivých bloků betonáže vodivě propojena. Podle zkušeností je potřeba v průběhu prací na montáži výztuže a před vlastní betonáží kontrolovat, zda nedojde k vodivému propojení uvedených izolačních spár. Je vhodné alespoň namátkově zjistit elektrické parametry neizolačních pracovních spár, tzn. zjistit, zda nedochází k nedefinovanému vodivému propojení. V průběhu betonáže definitivního ostění v propojkách a izolačních spár budou stanoveny elektrické parametry izolačních spár a namátkově proměřeno 10% ostatních pracovních spár. Po dokončení betonáže bude provedena kontrola instalovaných nepolarizovatelných elektrod a potenciálů jednotlivých měřicích bodů v tunelových troubách. Současně budou provedena měření sledující změnu korozní situace po dokončení stavby. Výsledky měření slouží pro zjištění shody s předpoklady projektu. V případě nutnosti budou použity pro upřesnění projektu z hlediska protikorozní ochrany tunelu.

Položka 14.1

Stanovení potenciálu hornina - výztuž pro propojky (prim. ost.)

Položka 14.2

Geoelektrická korozní měření na portálech

Položka 14.3

Stanovení elektrických parametrů izolačních spár (sek. ost.)**Položka 14.4****Závěrečná zpráva****Kontrolní měření skutečného tvaru primárního a sekundárního ostění (kap.15)****Položka 15.1****Měření finálního tvaru primárního/sekundárního ostění (včetně vyhodnocení), délka úseku do 40m****Popis měření**

Měření tvaru primárního ostění a sekundárního ostění při ražbě propojek bude prováděno laserovým skenovacím systémem, který umožňuje bezkontaktní prostorové zaměřování, trojrozměrné modelování a vizualizaci podzemních prostor s mimořádnou rychlostí, přesností, kompletností a bezpečností. Požaduje se přesnost určení prostorové polohy bodu 3 mm (při vzdálenosti do 50 m). Výsledkem měření je konečná množina bodů (mrak bodů) definovaná karteziánskými souřadnicemi v datovém systému měřicího přístroje. Cílem měření tvaru primárního ostění je zjistit skutečný tvar primárního, resp. sekundárního ostění i skutečný tvar výrubu, např. při nadvýlomech odtěžené horniny. Výsledkem jsou mapy odchylek včetně výpočtů objemů. Odchytky skutečného tvaru ostění od projektovaného přístroj zaměří s přesností ± 1 cm. Výstupy budou provedeny ve formě mapy odchylek a příčného řezu v daném staničení. Dalším výstupem jsou tabulky odchylek a kubatur. Primární ostění se bude proměřovat po jednotlivých propojkách v rastru 10 x 10 cm, nejdříve po ukladnění deformací a nejpozději 1 měsíc před pokládáním izolace.

Odhad počtu měření

Proměřovány budou vždy celé dokončené úseky (primární a sekundární ostění), 8 propojek, 2 etapy měření, tj. celkem 16 měření.

Činnost geotechnického konzultanta pro úseky stavby mimo tunel (kap.16)

Geotechnický konzultant odpovídá objednateli za objektivně maximální možnou úplnost a věcnou správnost doplňkových geotechnických průzkumů předávaných jako podkladový materiál pro realizaci stavebních prací. Posuzuje optimální využití těchto podkladů v souladu se zpracovanou projektovou dokumentací při realizaci stavby jak z hlediska technického, tak i s ohledem na ekonomické vynakládání finančních prostředků.

Rozsah činností

- seznámení se s projektem a znalost projektu stavby
- odborné posuzování projektů případných doplňkových průzkumů a kontrolu jejich provádění
- odborné posuzování a vyhodnocení doplňkových průzkumů a vypracování dílčích posudků
- porovnání projekčních předpokladů z GT průzkumů se skutečným stavem při výstavbě
- posouzení realizační dokumentace zhotovitele stavby
- řešení případných námitek, popř. dodatečných požadavků zhotovitele v průběhu realizace stavby

- upozorňování v předstihu na skutečnosti, které mohou vést k dodatečným nárokům na doplňkový průzkum nebo zvýšení nákladů stavby
- formulování stanoviska k odpovídající části stavby z hlediska správnosti aplikace výsledků průzkumů a oprávněnosti navržených stavebních opatření v oblasti geotechnických staveb a jejich interakce s horninovým prostředím, resp. poskytování konzultací v případě možných alternativních řešení
- technické a cenové posuzování alternativních návrhů zhotovitele, případně investora stavby a projektanta, v případě odlišné skutečnosti od předpokladů projektu
- provádění odborného GT dozoru při:
 - ošetření či sanaci zemní pláně
 - zřizování konstrukčních vrstev
 - zřizování kolejového lože
 - hutnění kolejového lože
 - finálních úprav tvaru železničního tělesa
 - použití geosyntetik
 - zřizování odvodnění
 - zřizování zemního tělesa v náspu, zářezu a odřezu, včetně polních i laboratorních průkazných zkoušek, stabilitních výpočtů a monitoringu
 - rekonstrukci a výstavbě opěrných a zárubních zdí
 - zakládání umělých staveb
 - sanaci skalních zářezů
 - provádění namátkových kontrol zkoušek zhotovitele a posuzování správnosti jejich provádění
- konzultační a expertní činnost
- provádění kontrolních zkoušek dle požadavků objednatele
- vypracování závěrečné zprávy GT dozoru o sledovaném úseku stavby a spolupráce při vypracování konečného stanoviska objednatele pro přejímku prací a pro vyhodnocení stavby.

Činnost geotechnické konzultanta bude probíhat v souladu s postupem realizace stavby. Veškeré práce budou ukončeny vypracováním závěrečného posudku pro vyhodnocení stavby k termínu dokončení stavby. Zvýšenou pozornost je nutno věnovat zakládání mostů.

Položka 16.1

Činnost geotechnického konzultanta pro úseky stavby Rokycany - Plzeň (km 88,008 - 102,152) - železniční spodek

Položka 16.2

Činnost geotechnického konzultanta pro úseky stavby Rokycany - Plzeň (km 88,008 - 102,152) - stavby železničního spodku

Činnost geomonitoringu a tým klíčových odborníků (kap.17)

Položka 17.1

Zpracování realizačního projektu GTM

Na základě prováděcí dokumentace jednotlivých stavebních oddílů a technologických postupů bude vypracován projekt GTM. Projekt musí obsahovat:

- technologické postupy měření vč. přesnosti měření
- podrobnou lokalizaci s instrumentací prvků GTM
- intervaly měření, způsoby vyhodnocení a prezentace, lhůty pro prezentaci výsledků

- definici varovných stavů a jejich limitů. Součástí projektu bude (ve spolupráci s projektantem stavby) stanovení limitů varovných stavů, způsobu při jejich hodnocení a reakce zhotovitele GTM při dosažení jednotlivých stupňů. Systém varovných stavů musí být v souladu s prováděcí dokumentací zhotovitele stavby.

Průběžné vyhodnocování naměřených dat (denní a týdenní vyhodnocování)

Výsledky měření budou prezentovány prostřednictvím internetu a budou přístupné pomocí některého již ověřeného informačního systému monitoringu (ISM). Přístup do tohoto systému musí být chráněn heslem. Systém musí umožňovat okamžitou a spolehlivou elektronickou distribuci výsledků měření všem účastníkům výstavby.

Pro objekty/konstrukce monitoringu u nichž dojde k dosažení či překročení limitních hodnot varovných stavů musí systém umožnit automatickou distribuci upozornění o překročení nastaveného limitu sledované veličiny.

Za správu primární databáze bude odpovídat pověřený odpovědný pracovník GTM. Informace v databázi budou důvěrné. Používat tato data je možno pouze se souhlasem investora. Do primární databáze bude mít přístup pouze vedoucí geomonitoringu a správce databáze. K výsledkům měření budou mít přístup jmenovitě určení a objednatel schválení pracovníci jednotlivých účastníků výstavby.

Zhodnocení a interpretace se bude provádět na pravidelných jednáních o postupu ražby a výsledcích monitoringu. Za interpretaci a zhodnocení výsledků měření a přípravu podkladů pro každodenní jednání bude odpovídat odpovědný pracovník „Hlavní geotechnik“ GTM.

Denní výstupy

Zhodnocení do formy okamžitých výstupů budou zhotovitelem geomonitoringu provedena do 6 hodin po každém měření. V případě, že hodnoty měření vykazují dosažení varovných stavů, bude vedoucí geomonitoringu neprodleně informovat vedení stavby a odpovědné zástupce účastníků výstavby. Informace o výsledku měření bude obsahovat:

- absolutní údaje o změřených veličinách
- údaj o změně oproti poslednímu měření (grafické zpracování)
- hodnocení trendu ve vývoji za několik posledních měření (grafické zpracování)
- hodnocení s ohledem na kritéria varovných stavů pro danou veličinu

Týdenní výstupy

Pro každé jednání KD výstavby tunelu připraví zhotovitel geomonitoringu souhrn výsledků všech měření za uplynulé období. Součástí týdenního hodnocení výsledků musí být prognóza geotechnických podmínek na další období a doporučení případných úprav prováděných prací.

Podkladem pro jednání KD výstavby tunelu bude týdenní zpráva GTM.

Klíčoví pracovníci zhotovitele monitoringu

Pro zajištění kvalitního výkonu požadovaných služeb geotechnického monitoringu výstavby tunelu jsou určeny klíčové pozice GTM.

Srozumitelná struktura a popis kompetence klíčových pracovníků monitoringu jsou nutné pro jasnou definici vztahů mezi nimi a ostatními účastníky výstavby. Proto kompetence jednotlivých klíčových pracovníků monitoringu musí být vyčerpávajícím způsobem popsány v realizační dokumentaci monitoringu a musí být provázány se strukturou řízení celé výstavby.

Klíčoví pracovníci zhotovitele monitoringu:

- a) Vedoucí geotechnického monitoringu
- b) Hlavní geotechnik (zástupce vedoucího GTM)

- c) Hlavní geolog
- d) Hlavní geodet

Položka 17.2

Vedoucí geomonitoringu

Zodpovídá za řízení zakázky od vypracování realizační dokumentace monitoringu až po závěrečnou zprávu monitoringu. Je reprezentantem zhotovitele monitoringu vůči technickému dozoru objednatele a ostatním účastníkům výstavby v obchodních a ekonomických věcech. Koordinuje práci specialistů zhotovitele monitoringu i jeho subdodavatelů a jím najatých externích expertů na monitoringu.

Řeší veškeré vztahy zhotovitele monitoringu s objednatelem. Koordinuje práci všech členů týmu zhotovitele monitoringu včetně subdodavatelů.

Zodpovídá za to, že při realizaci monitoringu jsou dodržovány veškeré právní a bezpečnostní předpisy, závazné normy, technické předpisy a technicko-kvalitativní podmínky projektu.

Koordinuje všechna měření, včetně měření od všech subdodavatelů.

Zajišťuje informační tok dat, jejich uskladnění v centrální databázi, archivaci, hodnocení, zpracovávání týdenních a dalších periodických zpráv a to včetně geotechnické dokumentace.

Zajišťuje spolupráci se správcem databáze, předává mu a přebírá od něj požadavky na úpravu chodu databáze včetně specifických požadavků na zpracování a prezentaci uložených dat.

Zodpovídá za optimální časovou koordinaci všech měření a provádění geotechnické dokumentace a za včasné zpracování výstupů z měření.

Spolupracuje s Hlavním geotechnikem při interpretaci výsledků měření a zajišťuje plnění z toho vyplývajících požadavků.

Upozorňuje odpovědné účastníky výstavby na dosažení kritérií varovných stavů a navrhuje další opatření.

Zodpovídá za zpracovávání periodických zpráv o výsledcích měření a závěrečné zprávy o monitoringu.

Položka 17.3

Hlavní geotechnik (zástupce vedoucího GTM)

Zodpovídá za komplexní odborné hodnocení výstupů kanceláře monitoringu, v případě potřeby upravuje provádění monitoringu.

Interpretuje komplexně výsledky měření, včetně geologického a geotechnického hodnocení a všech možných faktorů ovlivňujících výsledky měření.

V případě dosažení varovných stavů, podává návrhy na úpravy a doplnění měření a navrhuje další opatření.

Vypracovává komplexní geotechnické hodnocení a návrhy na další postup měření a z geotechnického hlediska doporučuje další postup výstavby.

Položka 17.4

Hlavní geolog

Zodpovídá za komplexní inženýrskogeologické, hydrogeologické a geotechnické sledování průběhu ražby tunelu, za zpracování geologické a geotechnické dokumentace v podobě výstupů z databáze monitoringu.

Zodpovídá za správné zdokumentování skutečných geologických a geotechnických podmínek zastižených v průběhu ražby tunelu a uložení do databáze monitoringu.

Provádí komplexní inženýrskogeologické, geotechnické a hydrogeologické porovnání zastižené skutečnosti s předpoklady podrobného geotechnického průzkumu a se skutečnostmi uvedenými v zadávacích podmínkách a doporučuje případné úpravy v provádění podzemní stavby.

Zodpovídá za hodnocení případných rozdílů (odlišných geotechnických podmínek staveniště) a formuluje požadavky na doplnění monitoringu, nebo realizační dokumentace ražené stavby.

Předkládá účastníkům výstavby (zhotovitel, objednatel, TDI a další) výstupy a doporučení vyplývající z geotechnického hodnocení a hodnocení geologické dokumentace a vypracovává zprávu o aktuálních geologických poměrech v místě ražeb.

Řídí a odborně koordinuje činnost dokumentujících geologů, garantuje objektivní zařďování hornin do tunelářských klasifikací, do technologických tříd a zpracovává inženýrsko-geologické prognózy pro další úseky ražby.

Položka 17.5

Hlavní geodet

Zodpovídá za správnost provádění i hodnocení všech geodetických měření a za zpracování výsledků všech měření prováděných v podzemí i na povrchu.

Zajišťuje zpracování geodetické dokumentace a její uložení do databáze monitoringu.

Hlavnímu geodetovi jsou metodicky i věcně podřízeny všechny subjekty, které v rámci týmu zhotovitele monitoringu provádějí geodetická měření.

Vztahy mezi klíčovými pracovníky monitoringu

Zvolené organizační schéma provádění monitoringu a podrobný popis reálných kompetencí všech klíčových pracovníků monitoringu musí být jasně uvedeny v realizační dokumentaci monitoringu.

Příslušní klíčoví pracovníci monitoringu musí být prokazatelně s celou realizační dokumentací monitoringu seznámeni, zejména se svou pracovní náplní a kompetencemi.

Položka 17.6

Týdenní zpráva GTM, komplexní týdenní zhodnocení geomonitoringu, vytvoření a upřesňování geotechnického modelu-prognózy geotechnických podmínek

Součástí týdenní zprávy bude vyhodnocení výsledků monitoringu, prognóza geotechnických podmínek na další období a doporučení případných úprav prováděných prací.

Položka 17.7

Měsíční zpráva GTM, podklad pro fakturaci, komplexní měsíční zhodnocení geomonitoringu, vytvoření a upřesňování geotechnického modelu-prognózy geotechnických podmínek

Měsíční vyhodnocení – zpráva je podkladem pro fakturaci a vytvoření a upřesňování geotechnického modelu-prognózy geotechnických podmínek

Každý měsíc připraví zhotovitel geomonitoringu ucelenou zprávu o měřeních a pozorováních

geomonitoringu. Soupis prací (podklad pro fakturaci) bude vypracován do 5. dne následujícího měsíce. Zpráva s komentářem k jednotlivým druhům měření bude předložena vždy nejpozději do poloviny následujícího měsíce.

Součástí dokumentace geologického sledu ražeb je i průběžné zpracovávání horizontálního geologického řezu (geologické mapy) a vertikálního geologického řezu. Horizontální geologický řez bude zpracováván průběžně metodou horizontálního průmětu. Vertikální řez bude doplněn o svislá průzkumná díla z předchozích dokumentací a průzkumů. Aktualizované horizontální a vertikální řezy budou prezentovány v měsíční frekvenci, v případě výrazně odlišných poměrů staveniště na výzvu investora v kratších intervalech.

Po skončení hydrologického roku bude v příslušné měsíční zprávě provedeno vyhodnocení hydrogeologických měření včetně vyhodnocení dopadů pohybu hladiny na projektované objekty.

Položka 17.8

Závěrečná zpráva včetně dokladových materiálů

Závěrečná zpráva geomonitoringu bude obsahovat komplexní zhodnocení a výsledky všech měření prezentované formou příloh, zhodnocení inženýrsko-geologických poměrů trasy znázorněné v důlní mapě a podélném profilu s vyznačením technologických tříd a v charakteristických příčných geologických řezech. Dále musí obsahovat zhodnocení všech událostí (i mimořádných) včetně nezaviněných nadvýlomů. Zpráva je součástí dokumentace skutečného provedení stavby. Přílohou závěrečné zprávy bude databáze všech změřených dat během geomonitoringu celé stavby přiložených na digitálním nosiči.

Položka 17.9

Závěrečná zpráva geotechnického konzultanta pro úseky stavby mimo tunel (železniční spodek a svršek), (6 paré)

Položka 17.10

Vybavení, pojištění kanceláře včetně programového a počítačového vybavení pro celou dobu provádění činnosti

Odhad počtu

Po celou dobu provádění činnosti, tj. cca 32 měsíců.