
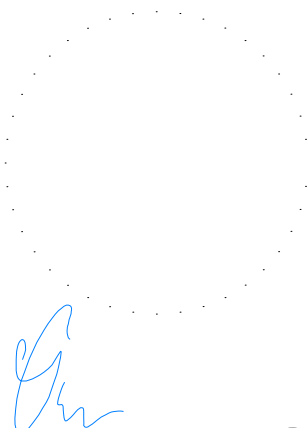







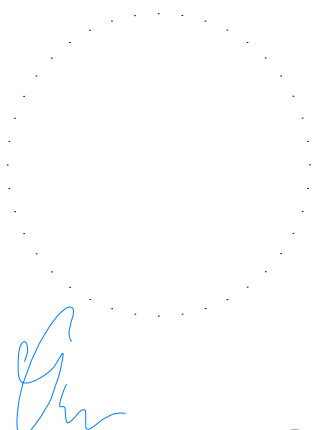
ZHOTOVITEĽ:  Somolíckého 1/B, 811 06 Bratislava I. Telefón: +421 2 59 308 261 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)




M.2

ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj 	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY 	ZHOTOVITEĽ:  DPP Žilina s.r.o, Kominárska 2,4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina	
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová 	VYPRACOVAL/SPRACOVAL: KOLEKTÍV		
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava			
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ	OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA		
STAVBA: DIAĽNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - OŠČADNICA		ČÍSLO ZÁKAZKY:	133-1/2021
		STUPEŇ:	
		DÁTUM:	12/2021
		FORMÁT:	A4
		MIERKA:	-
PRÍLOHA: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU		ČÍSLO PRÍLOHY:	SÚPRAVA:
		-	

ZHOTOVITEĽ:  Somolíckého 1/B, 811 06 Bratislava I. Telefón: +421 2 59 308 261 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)



M.2

ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	ZHOTOVITEĽ:  DPP Žilina s.r.o, Kominárska 2,4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina	
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová	VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHÚT		
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava			
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ	OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA		
STAVBA: DIAĽNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO – OŠČADNICA		ČÍSLO ZÁKAZKY:	133-1/2021
		STUPEŇ:	
		DÁTUM:	12/2021
		FORMÁT:	A4
		MIERKA:	–
PRÍLOHA: ZÁVEREČNÁ SPRÁVA – TEXT		ČÍSLO PRÍLOHY:	SÚPRAVA:
		–	

Geologické oprávnenie na vykonávanie geologických prác vydané
MŽP SR - č. zápisu v registri geologických oprávnení **2179**

Registračné číslo GEOFOND-u:

PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU

Názov úlohy:

Diaľnica D3 Kysucké Nové Mesto - Oščadnica

**Názov a kód
katastrálneho územia:**

Kysucký Lieskovec (830381), Dunajov (813630),
Krásno nad Kysucou (828483), Oščadnica (844748)

Názov a kód okresu:

Kysucké Nové Mesto (504)
Čadca (502)

Objednávateľ:

Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.

Somolického 1/B

811 06 Bratislava

Zhotoviteľ:

DPP Žilina s. r. o.

Kominárska 2,4

831 04 Bratislava - mestská časť Nové Mesto

Prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 010 01 Žilina

Číslo úlohy zhotoviteľa:

133 -1/2021

Druh prieskumu:

geotechnický monitoring

Zodpovedný riešiteľ úlohy:

Mgr. Milan Šamaj

Riešitelia čiastkových úloh:

- inžinierska geológia

- geotechnika

Mgr. Milan Šamaj

Ing. Jozef Gažúr

Dipl.-Ing. Juraj Ortuta

(Amberg Engineering Slovakia, s.r.o)

- grafické práce

- reprografické práce

Ing. Branislav Mahút

Anna Megoňová

Dátum vyhotovenia:

december 2021

Podpis štatutárneho orgánu

zhotoviteľa/pečiatka

zhotoviteľa:

Mgr. Daniela Sklenárová

konateľ spoločnosti

OBSAH

1. VŠEOBECNÁ ČASŤ	5
1.1 Hospodársko - administratívne údaje	5
1.2 Identifikačné údaje	5
1.3 Základné údaje o stavbe	5
1.4 Stručná charakteristika územia	8
1.5 Geologická preskúmanosť územia	8
2. PODROBNÁ ČASŤ	10
2.1 Geotechnický monitoring	10
2.2 Meranie hĺbkových deformácií metódou vertikálnej inklinometrie	10
2.3 Meranie vodného režimu	11
2.4 Meranie režimu hladiny podzemnej vody	11
2.5 Meranie trvalej únosnosti kotiev a dlhodobého pretvorenia zemných klincov	11
2.6 Trigonometrické merania povrchových deformácií	12
2.7 Meranie sadania násypov metódou horizontálnej inklinometrie	13
2.8 Meranie pórových tlakov vody v zeminách vibračnými piezometrami	14
2.9 Cieľ a metodika monitorovacích prác	15
3. GEOTECHNICKÝ MONITORING RÝCHLOSTNEJ CESTY R2, OPORNÝCH A ZÁRUBNÝCH MÚROV	16
3.1 Analýza rizík a návrh umiestnenia monitorovacích stanovísk	16
3.2 Návrh početnosti a frekvencie merania	18
3.3 Monitorovanie pred výstavbou	20
3.4 Monitorovanie počas výstavby	20
3.5 Monitorovanie počas prevádzky	21
3.6 Budovanie systému monitoringu	21
3.7 Plán zberu, spracovania, prezentácie a archivácie výsledkov geotechnického monitoringu	22
3.8 Interpretácia meraní, varovné stavy	23
4. REKAPITULÁCIA MONITORINGU	26
5. ZÁVER	36
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY :	37

Zoznam príloh:

Príloha č. 1 : Prehľadná situácia záujmového územia, M = 1:100 000

Príloha č. 2.1 : Situácia prieskumných diel v km 22,100 – 23,900 diaľnice D3, M = 1:2 000

Príloha č. 2.2 : Situácia prieskumných diel v km 23,900 – 25,200 diaľnice D3, M = 1:2 000

Príloha č. 2.3 : Situácia prieskumných diel v km 25,200 – 26,100 diaľnice D3, M = 1:2 000

Príloha č. 2.4 : Situácia prieskumných diel v km 26,100 – 27,600 diaľnice D3, M = 1:2 000

Príloha č. 2.5 : Situácia prieskumných diel v km 27,600 – 28,600 diaľnice D3, M = 1:2 000

Príloha č. 2.6 : Situácia prieskumných diel v km 28,600 – 30,300 diaľnice D3, M = 1:2 000

Príloha č. 2.7 : Situácia prieskumných diel v km 30,300 – 31,925 diaľnice D3, M = 1:2 000

1. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1.1 Hospodársko - administratívne údaje

Predkladaný projekt úlohy pre stavbu „Diaľnica D3 Kysucké Nové Mesto – Oščadnica“, **geotechnický monitoring líniových objektov** je vypracovaná na základe Zmluvy o dielo firmy Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava.

Geologická úloha je u zhotoviteľa geologických prác, spoločnosti DPP Žilina, s.r.o., zaregistrovaná pod číslom 133-1/2021.

1.2 Identifikačné údaje

Objednávateľ : **Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.**

Somolického 1/B

811 06 Bratislava

IČO : 35 860 073

IČ DPH : SK 2020289953

Zhotoviteľ : **DPP Žilina, s.r.o.**

Kominárska 2,4

831 04 Bratislava - mestská časť Nové Mesto

Prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 010 01 Žilina

Geologické oprávnenie na vykonávanie geologických prác vydané MŽP
SR pod č. 2179

IČO : 50 391 348

IČ DPH : SK 2120306001

Bankové spojenie : VÚB a.s. SK50 0200 0000 0036 9213 5558

1.3 Základné údaje o stavbe

Identifikačné údaje

Stavba

Názov stavby: **Diaľnica D3 Kysucké Nové Mesto - Oščadnica**

Kraj (kód): Žilinský (5)

Okres (kód okresu): Kysucké Nové Mesto (504), Čadca (502)

Katastrálne územie (kód): Kysucký Lieskovec (830381)

Dunajov (813630)

Krásno nad Kysucou (828483)

Oščadnica (844748)

Stavebník

Názov: Národná diaľničná spoločnosť, a.s.

Adresa: Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

Predmet komunikácie

Druh komunikácie: diaľnica D3, cesta I. triedy 11 (I/11)

Navrhovaná kategória: 24,5/100 (80)

Účel a cieľ stavby

Navrhovaná diaľničná stavba v úseku Kysucké Nové Mesto - Oščadnica je v Slovenskej republike súčasťou diaľničného ťahu D3 Hričovské Podhradie - hranica SR/PR. Po dobudovaní bude diaľnica aj súčasťou medzinárodnej európskej cesty E 75, ktorá spája oblasti severného Poľska (Baltické more) s južnými oblasťami Grécka (Stredozemné a Egejské more). Prechádza v trase Gdaňsk - Katowice - Čadca - Žilina - Bratislava - Budapešť - Beograd - Skopje - Athény. Cesta E 75 je zároveň aj súčasťou transeurópskej magistrály (TEM) v smere sever - juh.

Základným cieľom stavby je vybudovanie modernej a kapacitnej pozemnej komunikácie – diaľnice, pre bezpečné a plynulé vedenie prevažne tranzitnej automobilovej dopravy v riešenom území. Zároveň sa dosiahne aj plynulejšie, rýchlejšie a bezpečnejšie prepojenie dvoch najväčších kysuckých priemyselných centier - okresných sídiel Kysucké Nové Mesto a Čadce s krajským mestom Žilina, čím sa tiež celkovo zlepšia dopravné a prevádzkové podmienky pre tranzitnú dopravu na tomto pre Slovensko dôležitom ťahu v smere sever - juh.

Diaľnica D3 Kysucké Nové Mesto - Oščadnica je, v nadväznosti na predchádzajúce úseky, navrhnutá ako štvorpruhová, smerovo rozdelená komunikácia **kategórie D 24,5/ 100 (80)**. Parametre riešeného úseku vyhovujú návrhovej rýchlosti 100 km/hod takmer na celom úseku trasy. Výnimkou je len oblasť oproti Dunajovu a koniec úseku pri Oščadnici, kde vzhľadom na konfiguráciu terénu (horské územie) bolo možné použiť nižšie technické parametre a návrhovú rýchlosť znížiť na 80 km/hod.

Celková dĺžka úseku D3 Kysucké Nové Mesto - Oščadnica je **10 791,92 m**. V riešenom úseku sú navrhnuté ľavostranné veľké odpočívadlo Krásno nad Kysucou, križovatka Krásno nad Kysucou, pravostranné veľké odpočívadlo Oščadnica a Stredisko správy a údržby Oščadnica.

Navrhovaný úsek diaľnice D3 Kysucké Nové Mesto – Oščadnica sa na začiatku úseku napája na pripravovaný úsek diaľnice D3 Žilina, Brodno – Kysucké Nové Mesto (spracovaná aktualizovaná DSP) a na konci úseku sa pripája na už vybudovaný úsek diaľnice D3 v úseku Oščadnica – Čadca, Bukov (ľavý dopravný pás) pri obci Oščadnica. Trasa diaľnice je prevažne v tesnom súbehu s jestvujúcou cestou I/11. V stiesnených pomeroch vo viacerých úsekoch stavby sa cesta I/11 prekladá a diaľnica D3 využíva cestné teleso jestvujúcej cesty I/11.

OBJEKTOVÁ SKLADBA (vybrané objekty):

- 101-00 DIAĽNICA D3 V KM 22,225 - 33,017
- 102-00 KRIŽOVATKA KRÁSNO NAD KYSUCOU
- 103-00 NAPOJENIE SSÚD NA DIAĽNICU D3
- 110-00 PRELOŽKA CESTY I/11 V KM 22,833 - 23,638 D3
- 111-00 PRELOŽKA CESTY I/11 V KM 26,188 - 27,060 D3
- 112-00 PRELOŽKA CESTY I/11 V KM 27,460 - 29,590 D3
- 113-00 PRELOŽKA CESTY I/11 V KM 30,600 - 32,500 D3
- 114-00 NAPOJENIE CESTY III/011087 NA CESTU I/11 PRI KYSUCKOM LIESKOVCI
- 115-00 NAPOJENIE CESTY III/011087 NA CESTU I/11 PRI BLAŽKOVE
- 116-00 ÚPRAVA CESTY II/520 V KRÁSNE N/K
- 117-00 ÚPRAVA CESTY III/011087 V KRÁSNE N/K
- 118-00 NAPOJENIE CESTY III/011061 DO OCHODNICE
- 119-00 NAPOJENIE MIESTNEJ KOMUNIKÁCIE V KYSUCKOM LIESKOVCI V KM 23,025 D3
- 120-00 NAPOJENIE ÚČELOVEJ KOMUNIKÁCIE V KYSUCKOM LIESKOVCI V KM 22,644 D3
- 121-00 MIESTNA KOMUNIKÁCIA V KRÁSNE N/K - BLAŽKOVE
- 122-00 ÚPRAVA MIESTNEJ KOMUNIKÁCIE V KRÁSNE N/K V KM 29,750 D3
- 123-00 ÚPRAVA MIESTNEJ KOMUNIKÁCIE V KRÁSNE N/K V KM 30,700 D3
- 124-00 ÚPRAVA MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÍ V KRÁSNE N/K S AUTOBUSOVÝM NÁSTUPIŠŤOM
- 125-00 MIESTNA KOMUNIKÁCIA PRI KRIŽOVATKE KRÁSNO N/K
- 126-00 PRÍSTUPOVÁ CESTA PRE SSÚD
- 132-00 POĽNÁ CESTA V KM 23,725 D3
- 133-00 ÚPRAVA LESNEJ CESTY V KM 28,500 - 28,640 D3 VPRAVO
- 134-00 POĽNÁ CESTA V KM 29,650 - 29,725 D3 VPRAVO
- 135-00 POĽNÁ CESTA V KM 31,250 - 31,530 D3 VPRAVO
- 136-00 POĽNÁ CESTA PRI SSÚD
- 137-00 POĽNÁ CESTA V KM 23,153 D3 VĽAVO
- 203-00 MOST NA D3 NAD POTOKOM LODNIANKA V KM 22,313
- 204-00 MOST NA D3 NAD ÚČELOVOU CESTOU V KM 22,643

- 205-00 MOST NA D3 NAD PRELOŽKOU CESTY I/11 V KM 23,099 D3
206-00 MOST NA D3 NAD CHODNÍKOM V KM 23,315
206-10 MOST NA D3 NAD MARUSOVÝM POTOKOM V KM 23,322
207-00 MOST NA D3 NAD POĽNOU CESTOU V KM 23,726
208-00 MOST NA CESTE III/011087 NAD DIAĽNICOU D3 V KM 24,521
209-00 MOST NA D3 NAD DROZDOVÝM POTOKOM V KM 26,850
209-10 MOST NA PRELOŽKE CESTY I/11 NAD DROZDOVÝM POTOKOM
210-00 MOST NA D3 NAD BEZMENNÝM POTOKOM V KM 27,955
210-10 MOST NA PRELOŽKE CESTY I/11 NAD BEZMENNÝM POTOKOM
211-00 MOST NA PRELOŽKE CESTY I/11 V KM 28,490 D3
212-00 MOST NA D3 NAD ÚDOLÍM V KM 29,728
213-00 MOST NA D3 NAD ÚDOLÍM RIEKY BYSTRICA V KM 30,793
214-00 MOST NA CESTE I/11 V KM 30,722 D3
215-00 MOST NA D3 NAD VETVOU KRIŽOVATKY V KM 31,172
216-00 MOST NA VETVE F V KRÁSNE N/K
217-00 MOST NAD DIAĽNICOU D3 V KM 32,891
218-00 OPRAVA LÁVKY PRE PEŠÍCH NAD D3 V KM 26,578
219-00 OPRAVA MOSTA NAD D3 V KM 28,548
220-00 EKODUKT DUNAJOV NAD DIAĽNICOU D3 V KM 24,300
220-10 EKODUKT DUNAJOV NAD CESTOU I/11
- 230-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 22,890 - 22,998 50 VPRAVO
231-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 24,705 - 25,750 VĽAVO
232-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 26,080 - 26,370 VĽAVO
233-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 27,235 - 27,705 VĽAVO
234-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 27,230 - 27,285 50 VPRAVO
235-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 28,780 - 29,280 VĽAVO
236-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 31,298 - 31,445 VĽAVO
237-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 31,267 - 31,359 VPRAVO
238-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V KM 31,974 - 32,138 VPRAVO
239-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V STREDNOM PÁSE V KM 25,025 - 26,316
240-00 OPORNÝ MÚR NA D3 V STREDNOM PÁSE V KM 28,200 - 29,625
250-00 ZÁRUBNÝ MÚR NA D3 V KM 25,140 - 25,885 VPRAVO
251-00 ZÁRUBNÝ MÚR NA D3 V KM 25,940 - 26,020 VPRAVO
252-00 ZÁRUBNÝ MÚR NA D3 V KM 26,150 - 26,480 VPRAVO
253-00 ZÁRUBNÝ MÚR NA D3 V KM 28,630 - 29,640 VPRAVO
254-00 ZÁRUBNÝ MÚR NA D3 V KM 30,335 - 30,652 VPRAVO
260-00 PREDĽŽENIE OPORNÉHO MÚRA NA CESTE I/11 PRI KYSUCI
261-00 OPORNÝ MÚR NA PRELOŽKE CESTY I/11 PRI ČOV KRÁSNO NAD KYSUCOU
262-00 OPORNÝ MÚR NA NAPOJENÍ CESTY III/011087 NA CESTU I/11 PRI K. LIESKOVCI
263-00 OPORNÝ MÚR NA VETVE NAPOJENIA SSÚD
- 290-02 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 22,200 - 23,500 VPRAVO
290-03 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 23,250 - 23,850 VĽAVO
290-04 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 24,750 - 25,380 VĽAVO
290-05 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 25,380 - 26,400 VĽAVO
290-06 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 25,088 - 26,200 V STREDNOM PÁSE
290-07 PROTIHLUKOVÁ STENA NA CESTE I/11 VĽAVO
290-08 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 26,475 - 27,650 VPRAVO
290-09 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 27,450 - 28,350 VĽAVO
290-10 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 27,650 - 28,325 VPRAVO
290-11 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 29,100 - 30,970 VĽAVO
290-12 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 29,675 - 29,925 VPRAVO
290-13 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 30,625 - 31,330 VPRAVO
290-14 PROTIHLUKOVÁ STENA NA VETVE F KRIŽ. KRÁSNO N/K V KM 0,320-0,485 VPRAVO
290-15 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 32,450 - 32,700 VĽAVO
290-16 PROTIHLUKOVÁ STENA NA D3 V KM 32,975 - 33,017 VĽAVO

1.4 Stručná charakteristika územia

Podľa regionálneho **geomorfologického členenia** Slovenska (E. Mazúr, M. Lukniš, 1980) patrí územie údolia Kysuce po Dunajov do oblasti Slovensko-Moravských Karpát (celok Javorníky, podcelok Nízke Javorníky). Územie od Dunajova po Oščadnicu je súčasťou západného okraja oblasti Stredné Beskydy (celok Kysucká vrchovina, podcelok Vojenné).

V zmysle regionálnej **inžinierskogeologickej rajonizácie** Západných Karpát (M. Matula, 1986) patrí skúmané územie do regiónu karpatského flyša a do inžinierskogeologickej oblasti flyšových vrchovín.

Na **geologickej stavbe** územia sa podieľajú paleogénne sedimenty vonkajšieho flyšového pásma (magurský flyš), ktoré sú prekryté kvartérnymi sedimentami. V rámci kvartérneho pokryvného komplexu boli overené viaceré druhy zemín pestrej antropogénnej, fluválnej, fluválno -terasovej, proluviálnej, deluviálnej genézy a komplexu zosuvného delúvia.

Paleogénne horniny sa vyznačujú stredno až hruborytmickým vývojom pieskovcovo-ílovcového súvrstvia s miernou prevahou pieskovcov, ílovce v tomto súvrství sú často vápnité a hojne sú v nich zastúpené aj sliene svetlosivej, modrosivej a nazelenalej farby. Pieskovce sú najčastejšie svetlosivé menej svetlomodrosivé. Sú stredno až jemnozrnné, kremité alebo kremito-vápnité. Tvoria lavice o hrúbke 5 až 250 cm.

Pre celé územie sú dominantné geologické pomery s vrásovou až vrásovo-príkrovovou tektonickou stavbou, ktorá bola počas neogénu dotvorená poklesovou tektonikou. V súvrství prevláda vrstevnatosť smeru ZZJ-VVS až Z-J so sklonom vrstiev JJV až J, vzhľadom na strmé uloženie vrstiev sú lokálne ukľonené aj k SSZ až S. Súvrstvie je porušené priebežnými systémami diskontinuit smeru SSZ-JJV až SZ-JV so sklonom k ZZJ až JZ, puklinami smeru ZSZ-VJV so sklonom k SSZ a smeru SZ-JV so sklonom k JZ. Flyšové súvrstvie v záujmovom území prešlo zložitým tektonickým vývojom, čo sa odráža na značnom porušení horninových komplexov.

Geologická stavba, tektonické, morfológické a klimatické pomery podmieňujú charakter hydrogeologických pomerov. Hydrologicky patrí skúmané územie k povodiu Váhu, rieka Kysuca je jeho pravostranným prítokom, ktorý odvodňuje zrážkové a podzemné vody z územia. Do Kysuce sa vlievajú jej pravostranné prítoky Lodnianska pri Kysuckom Lieskovci a Bystrica pri Krásne nad Kysucou. V skúmanom území sa uplatňuje činnosť viacerých súčasných geodynamických procesov. Z exogénnych procesov je to zvetrávanie hornín, výmoleťová erózia a gravitačné svahové pohyby.

Klimaticky, v zmysle klasifikácie v Atlase SSR (Mazúr, E. et al., 1978), územie patrí do mierne teplej oblasti s horskou mierne chladnou klímou, malou inverziou teplôt, ktorá je vlhká až veľmi vlhká, s priemernou teplotou v januári -4 až -6°C , v júli 16 až 17°C . Ročné úhrnné zrážky sú 800-900 mm.

Seizmicita záujmového územia podľa STN 73 0036 Seizmické zaťaženie stavieb dosahuje intenzitu 7°MSK-64. Predmetné územie sa nachádza v zdrojovej oblasti seizmického rizika 4. Základné seizmické zrýchlenie pre túto oblasť je: $a_r = 0,3 \text{ ms}^{-2}$ (Žabková E., 2010).

V súlade s STN 73 6114 (Vozovky pozemných komunikácií-Základné ustanovenia pre navrhovanie) je stanovená hĺbka premŕzania $h_{pr} = 0,05 \sqrt{500} = 1,12 \text{ m}$, pričom v zmysle STN 73 6114 mrazový index záujmového územia $Im, n = 500$ pre I. triedu dopravného zaťaženia (s periodicitou $n = 0,1$) (Žabková E., 2010).

Podrobnejšia charakteristika prírodných pomerov územia je súčasťou etáp inžinierskogeologického prieskumu pre danú stavbu (orientačná a podrobná etapa).

1.5 Geologická preskúmanosť územia

Pri vypracovaní záverečnej správy z geologickej úlohy boli použité výsledky z nasledujúcich geologických úloh:

- Jakubis, I.,: Stabilizácia telesa cesty III/2017 v ckm 6,404 – 8,255 Krásno – Dunajov. GEOCONSULT spol s.r.o, Bratislava. február 2021.
- Kubu, J.,: Krásno nad Kysucou-Kysucký Lieskovec, preložka št. cesty I/11, IGHP, š.p., Žilina, 1974.
- Kubu, J.,: Krásno nad Kysucou-Kysucký Lieskovec, preložka št. cesty I/11, IGHP, š.p., Žilina, 1979.
- Šustek, M.: Čadca – Oščadnica, cesta I/11, podrobný prieskum, IGHP, š.p., Žilina, 1990.
- Panek, M., Fussgänger, E.: D18 Kysucké Nové Mesto - Skalité, orientačný ig prieskum, GEOstatik Žilina, 1998,
- Žabková E. a kolektív, 2010: Diaľnica D3 Kysucké Nové Mesto – Oščadnica, podrobný IG prieskum, INGEO-ighp, s.r.o. Žilina,

Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery záujmového územia sú zobrazené v súboroch regionálnych máp:

- Matula M. (ed.), Holzer R., Hrašna M., Hyáková A., Letko V., Ondrášik R., Vlčko J., Wagner P., 1989: Atlas inžinierskogeologických máp SSR 1 :200 000, Katedra inžinierskej geológie Prírodovedeckej fakulty UK, SGÚ a GÚDŠ, 1. vydanie, Slovenská kartografia, n.p. Bratislava., list Liptovský Mikuláš.
- Grenčíková, A et. al.: Inžinierskogeologická mapa M I: 10 000 Čadca - Kysucké Nové Mesto, IGHP, š.p., Žilina , 1994,
- Hydrogeologické mapy [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2008. Dostupné na internete: <http://apl.geology.sk/hydrogeol>.

Geologické pomery územia sú zobrazené v regionálnej mape v mierke 1: 50 000:

- Potfaj, M et. al., 2002: Geologická mapa regiónu Kysúc, 1: 50 000, ŠGÚDŠ, Bratislava. Vysvetlivky k regionálnej geologickej mape.

2. PODROBNÁ ČASŤ

2.1 Geotechnický monitoring

Na základe požiadaviek k súťaži na realizáciu stavby v úseku diaľnice D3 Kysucké Nové Mesto – Ošadnica, je geotechnický monitoring požadovaný pre nasledovné oblasti v rámci stavebnej činnosti:

- Cestné objekty, Oporné a Zárubne múry
- Geotechnický monitoring zosuvných území,

Obsahom predkladaného Projektu geotechnického monitoringu (Projekt GTM) sú monitorovacie práce na objektoch diaľnice, oporných a zárubných múrov a zosuvných území.

Základným cieľom monitoringu je pri stavebných objektoch porovnávanie skutočného vývoja sledovaného systému (horninový masív – stavebná konštrukcia) s predpokladmi realizačnej dokumentácie príslušného objektu alebo stavebnej konštrukcie v:

- kontrole sadania a priebehu konsolidácie násypov,
- kontrole stability zárezových svahov a stavebných konštrukcií,
- kontrole vplyvu výstavby na susediace objekty,

a v zosuvných územiach kontrola vývoja aktivity v interakcii so stavebnou činnosťou a to v jednotlivých etapách, t.j. pred výstavbou, počas výstavby a v priebehu prevádzky. **Etapu pred výstavbou (pred začatím výstavby diela) a počas výstavby bude vykonávať geotechnický monitoring Zhotoviteľ stavby. Etapa počas prevádzky bude zabezpečená prevádzkou vyššieho objednávateľa – NDS, a.s..**

Geotechnický monitoring zahŕňa inštaláciu a inštrumentáciu meracích miest (monitorovacích objektov), ktorú zabezpečuje Zhotoviteľ stavby (resp. Subdodávateľ GTM).

Konkrétnymi cieľmi monitoringu sú predovšetkým:

- overenie a spresňovanie geotechnického a geomechanického modelu použitého na dimenzovanie stavebného objektu a návrhu technológie budovania,
- posúdenie vhodnosti korekcie technológie budovania a operatívny návrh dimenzovania stavebnej konštrukcie podľa skutočných inžinierskogeologických podmienok na stavbe,
- kontrola účinnosti prijatých opatrení,
- optimalizácia požiadaviek na ekonomiku a bezpečnosť realizácie,
- právne preukázanie kvality vyhotoveného diela,
- overenie vývoja zosuvných území s interakciou stavebnej činnosti.

Pre dosiahnutie týchto cieľov bude potrebné geotechnický monitoring realizovať v požadovaných úsekoch trasy diaľnice D3 Kysucké Nové Mesto – Ošadnica metódami:

- merania hĺbkových deformácií metódou vertikálnej inklinometrie,
- merania režimu hladiny podzemnej vody,
- merania trvalej únosnosti kotiev,
- geodetického merania bodov na múroch,
- geodetického merania bodov zabudovaných na povrchu zosuvných území,
- geodetického merania bodov na koncovom bode horizontálnych inklinometroch,
- geodetického merania bodov na inklinometrických vrtoch,
- merania sadania násypov metódou horizontálnej inklinometrie a meranie pórových tlakov vody.

Voľbu meracích prístrojov vykonáva zhotoviteľ monitoringu s ohľadom na definovanie cieľa merania, požiadaviek na presnosť merania, dlhodobosť merania, spoľahlivosť merania, odolnosť voči vonkajším vplyvom. Kalibráciu a údržbu meracích prístrojov je potrebné robiť v pravidelných intervaloch podľa predpisov daných výrobcom prístroja.

Predpokladaná doba výstavby je **48 mesiacov**.

2.2 Meranie hĺbkových deformácií metódou vertikálnej inklinometrie

Inklinometrické vrty sú monitorovacími objektami pre aplikáciu presnej zvislej inklinometrickej metódy. Pri tejto metóde sa zisťujú podpovrchové horizontálne pretvorenia (posuny) horninového masívu na základe merania uhla odklonu od zvislice a jeho zmien.

K meraniu slúži vhodný typ inklinometrickej sondy, ktorá sa spúšťa do špeciálnej meracej plastovej rúry s kanelami - drážkami v pravouhlej orientácii (zabudované v smere spádnice a vrstevnice svahu).

Meracia rúra zvyčajne profilu Ø70/60 mm, dĺžky 3,0 m, sa osadzuje do vrtného otvoru do Ø137-156 mm, siahajúceho do hĺbky predpokladaného výskytu intaktného prostredia. Medzikružie medzi rúrou a stenou vrtu sa zatampónuje ilocementovou zálievkou. Vo vrchnej časti sa ešte osadí oceľová ochranka Ø108-133 mm s uzáverom, siahajúca cca 0,5 m nad povrch terénu. Merania v hĺbkovom intervale po 0,5 m sa vykonávajú pomocou prenosnej odčítacej aparatury s káblovým prepojením so sondou, pričom presnosť meraní v bežných prípadoch je vyššia ako $\pm 0,2$ mm na 1 m hĺbky. Pri vyhodnocovaní jednotlivých etáp merania sa vždy vychádza zo zistených zmien horizontálnych pretvorení v hĺbkovej závislosti v porovnaní k „nultému“ základnému meraniu (ZM). Základné meranie sa realizuje minimálne 10 dní po aplikácii zálievky. 1. kontrolné meranie (KM) sa realizuje minimálne do 14 dní od základného merania. Zmeny horizontálnych pretvorení sa vyhodnocujú ako súčtové deformácie k povrchu územia (súčet deformácie v profile vrtu k najvyššiemu mernému bodu) a ako úrovňové deformácie (zmena deformácie v rovnakej úrovni profilu).

Súčasťou vystrojenia inklinometrických vrtov bude osadenie meracej geodetickej značky na ochrannej oceľovej pažnici.

2.3 Meranie vodného režimu

Do skupiny meraní vodného režimu zaraďujeme :

- meranie zmien úrovne hladiny podzemnej vody
- meranie pórových tlakov

2.4 Meranie režimu hladiny podzemnej vody

Režim úrovne hladiny podzemnej vody (HPV) je závislý primárne od atmosférických zrážok, špecifických prítokov podzemných vôd horninovým masívom a sekundárne od realizácie stavebných objektov, realizácie sanačných prvkov (zárezy, násypy, odvodňovacie vrty, drenážne ryhy, zárubne a oporné múry, kotviace a výstužné prvky a pod.). Stabilita územia (zosuvov) je viazaná na úroveň kritickej HPV. Cieľom sanácie zosuvov je trvale znížiť HPV pod úroveň kritickej HPV.

Na meranie úrovne HPV je vhodné použiť zvislé hydrogeologické vrty. Tieto hydrogeologické vrty sa realizujú profilom Ø108-156 mm, v ktorých sa osadia PVC alebo PE rúry do Ø50-90 mm, s určitou perforovanou spodnou časťou (podľa predpokladaného rozsahu kolísania HPV), obalenou filtračnou geotextíliou a s filtračným obsypom. Plná, zvyčajne vrchná časť plastových rúr sa zatampónuje ilocementom a v záhlaví sa osadí oceľová ochranka Ø108-133 mm s nadzemným uzáverom a pri povrchu terénu aj so zapustenou betónovou platňou.

Pre meranie budú využívané aj existujúce piezometrické vrty zabudované v rámci doplňujúceho inžinierskogeologického prieskumu. Ich názov sa meniť nebude.

Hydrogeologické vrty realizované v etape pred výstavbou **diaľnice D3** sú označené názvom HG-1, V-8 a V-18.

Každý hydrogeologický vrt má polohopisne a výškopisne zameraný terén a okraj ochrannej pažnice.

Zámerným bodom pri meraní HPV je hrana ochrannej pažnice. Zameraná úroveň HPV sa bude udávať v /m.p.ú.t./ a v /m n.m./ po zohľadnení výšky pažnice a úrovne hrany pažnice v m n.m. Jedna etapa merania predstavuje meranie na všetkých sledovaných objektoch.

Meranie úrovne HPV bude realizované manuálne elektrokontaktným hladinomerom. Pri etapovom, kontrolnom meraní elektrokontaktným hladinomerom sa z povrchu do vrtu spustí špeciálny merací kábel s centimetrovým delením (hladinomer). V okamihu ako sa sonda dotkne hladiny vody, spustí sa akustická signalizácia. Jemným vytiahnutím pásma (prerúšením signálu) zistíme presnú úroveň hladiny podzemnej vody.

Elektronický hladinomer môže mať merací rozsah do 20, 30, 50 a až 200 m. Rozlíšenie výšky hladiny podzemnej vody je do 1 cm.

2.5 Meranie trvalej únosnosti kotiev

Výsledky meraní poskytujú predstavu o skutočnom zaťažení kotvy, vývoji kotevnej sily a o stabilite celého systému.

Dlhodobé sledovanie vývoja síl v zemných kotvách bude vykonávané odpočítaním hodnôt na nainštalovaných magnetoelastických (resp. hydraulických) snímačoch, ktoré musia umožňovať jednorázové aj automatizované meranie. V prípade osadenia magnetoelastických snímačov musí byť aplikovaný taký typ snímačov a softvérová kompatibilita pri sťahovaní dát, aby bol zabezpečený kontinuálny

monitoring budúcim Zhotoviteľom GTM počas prevádzky. Inštalácia snímačov prebieha pred nasadením hlavy kotvy. Snímač sa nasunie na kotevný prvok a zasunie sa cca 50-100 cm do vrtu. Vyvedenie káblu pre odčítanie sa vykoná cez vyfrézovanú drážku v roznášacej doske kotvy a ďalej v pancierovej chráničke do miesta definitívneho odčítania.

2.6 Trigonometrické merania povrchových deformácií

Spôsoby stabilizácie, metodika merania, výpočty, presnosť merania, súradnicový systém, zhodnotenie výsledkov merania.

Trigonometrické merania povrchových deformácií sa realizuje ako :

- geodetické meranie bodov na oporných, zárubných múroch,
- geodetické meranie bodov na koncovom bode horizontálnych inklinometroch,
- geodetické meranie bodov na inklinometrických vrtoch.

Na sledovanie cestných svahov a svahov priľahlých k stavebným jamám sa využíva trigonometrické sledovanie. Body pre trigonometriu sú osadené priamo do zeminy alebo na stavebnú konštrukciu zabezpečujúce líce stavebnej jamy resp. na záhlavie realizovaných inklinometrických vrtoch, situovaných najmä v nestabilných rizikových svahoch.

V rámci trigonometrických meraní povrchových deformácií sa budú dlhodobo sledovať vodorovné pohyby statických konštrukcií podmienené geologickými danosťami v predmetných úsekoch stavby. Pre každú lokalitu (časť stavby), ktorú je potrebné sledovať, je potrebné vybudovať 3-5 vzťažných výškových a polohových bodov (**VVPB**), ktoré budú využité na meranie deformácií vybraných objektov. Množstvo a umiestnenie pozorovaných bodov, ktoré budú zabudované na vybranom objekte, je definovaný zložitou geotechnických pomerov a statickými schémami konštrukcií.

Samotné observačné piliere (**VVPB**) budú stabilizované oceľovými pažnicami zapustenými **4-5m do terénu**. Pre sledovanie sa budú využívať aj existujúce body vytyčovacej siete (**BVS**) s ťažkou stabilizáciou a nútenou centráciou, pokiaľ vyhovujú požadovaným parametrom. Body sa musia vybudovať v dostatočnom predstihu pred výstavbou, aby bolo možné merať deformácie už na začiatku stavebných prác. Uvedené body je potrebné pred výstavbou, zahájením meraním pozorovaných bodov, minimálne v 3 etapách kontrolne premerať a stanoviť vstupné údaje základného merania, ktoré bude východiskovým pre monitoring.

Pre pozorované body (**PB**) na objektoch sa použijú meracie značky zvislo alebo vodorovne stabilizované, prípadne cieľové značky s reflexnými fóliami. Tieto je potrebné osadiť tak, aby bolo možné merania vykonávať počas výstavby aj počas prevádzky.

Meranie sa vykonáva pomocou optickej automatickej stanice a umožní presnosť odpočtu 0,1mm a presnosť metódy merania do 1mm. Jedna etapa merania predstavuje jedno meranie na všetkých bodoch vybudovanej trigonometrickej siete.

Spôsob stabilizácie bodov

Stabilizácia pozorovaných bodov na vrtoch bude vyhotovená oceľovým profilom priemeru 20 mm zakončeným štandardným závitom pre našraubovanie meračských terčov. Tieto budú navarené na vrty v podobe fajky.

Pozorovacia geodetická sieť pevných vzťažných bodov pozostáva z bodov vytyčovacej siete diaľnice D3 Kysucké Nové Mesto - Ošadnica a zahustená ďalšími bodmi, ktoré sú umiestnené mimo pozorovaného územia.

Spôsob a metódy merania:

Pred samotným meraním bude potrebné vykonať rekognoskáciu daného územia, aby boli pozorované body viditeľné z 3 pevných vzťažných bodov (**VVPB**).

Z dvoch pevných bodov s orientáciou na ďalšie body budú polárnou metódou merané smery a dĺžky na každý pozorovaný bod. Medzi pevnými bodmi budú merané uhly a dĺžky na určenie ich stability. Výškové určenie pozorovaných bodov bude vykonané trigonometrický z nameraných vertikálnych uhlov a dĺžok v 2x v 1 a 2 polohe.

Spôsob výpočtu súradníc a výšok:

Pri výpočte súradníc pozorovaných bodov bude použitý program na spojené pretínanie z uhlov a dĺžok.

Výsledkom uvedených výpočtových postupov budú vyrovnané súradnice sledovaného bodu pri spojenom pretínaní bodu spolu s ich charakteristikou presnosti vo forme strednej chyby súradnice **Y** a súradnice **X**. Výšky bodů určené z priemeru dvoch meraní.

Presnosť merania

Horizontálne smery budú merané v dvoch rádoch a troch skupinách. Presnosť merania horizontálnych smerov sme posudzovali podľa aposteriórnej strednej chyby vyrovnaného smeru na stanovisku.

Zenitové vzdialenosti budú merané minimálne dvakrát z každého stanoviska v oboch polohách ďalekohľadu.

Presnosť merania dĺžok je závislá od použitého diaľkomeru. Na meranie dĺžok budú použité totálne stanice a na meranie uhlov teodolit. V našom prípade možno predpokladať, že presnosť meranej dĺžky nepresiahne hodnotu ± 7 mm/km.

Výsledkom vyrovňovania budú okrem vyrovnaných prvkov merania resp. vyrovnaných súradníc aj charakteristiky presnosti vypočítaných vyrovnaných hodnôt. Z výsledkov bude zrejmé, že hodnoty vypočítaných stredných polohových chýb určených bodov aby nepresiahli hodnotu 3 mm v súradniciach **Y** a **X**.

Presnosť určenia pozorovaných bodov v trase aby boli určené s presnosťou v polohe a aj vo výške $\pm 10 - 15$ mm a na zosuvoch v polohe a aj vo výške mimo trasy ± 20 mm.

Súradnicový a výškový systém a spôsob pripojenia:

Pozorované body a aj pevné body, ktoré budú dodané v **S-JTSK**.

Zhodnotenie výsledkov meraní:

Vypočítané súradnice a výšky budú uvedené v tabuľkových prílohách čiastkových správ. V čiastkových záverečných správach budú vektory pohybu, na základne polohových zmien Δx a Δy , znázornené graficky. Rozmiestnenie pevných a pozorovaných bodov bude zobrazené v prehľadnom náčrte pozorovacieho systému bodov.

2.7 Meranie sadania násypov metódou horizontálnej inklinometrie

Cieľom monitorovacích prác je sledovanie sadania podložia pod väčšími násypovými telesami situovanými na mäkkšom ílovitom podloží. Merajú sa podpovrchové vertikálne deformácie pomocou horizontálneho inklinometra.

Monitorovanie podpovrchových vertikálnych deformácií (sadanie podložia pod násypmi) bude vykonávané pomocou horizontálneho inklinometra. Inklinometrický systém pre meranie v horizontálnom smere pozostáva z plastových inklinometrických meracích rúr a samotného meracieho prístroja, ktorý sa skladá zo sondy s meracou základňou dĺžky 0,5m, bubna s meracím káblom a odčítacej jednotky. Plastové inklinometrické výpažnice minimálneho vnútorného priemeru $\varnothing 60$ mm sú vybavené pozdĺžnymi drážkami v dvoch na seba kolmých smeroch a zabezpečujú orientáciu sondy v predurčenom smere.

V prvej vrstve (cca 50cm) násypu nad úrovňou zemnej pláne sa vyhlíbi ryha šírky min. 30cm až na úroveň zemnej pláne. V ryhu sa inklinometrická pažnica uloží do pieskového obsypu (0-8mm) a voči pootočeniu sa zabezpečí kovovými platňami rozmerov 30x30cm. Meracie drážky vodiacej výpažnice sa orientujú v zvislom smere. Vyústenie inklinometrických rúr bude realizované vždy na jednom konci profilu (päte svahu) a to v monolitickom bloku (stienke). Na koniec meracieho profilu sa osadí uzáver. Súčasťou vystrojenia bude osadenie jednej čapovej značky na koncový betónový blok (výškový geodetický bod).

Pri inštalácii vodorovného inklinometrického profilu je potrebné práce koordinovať so zhotoviteľom stavby s požadovanou súčinnosťou – vyhlbenie ryhy, poskytnutie obsypového materiálu, strojného zasypania pažníc, realizácia betónového bloku.

Meranie sa vykonáva inklinometrickou sondou ($\varnothing 40$ mm, dĺžky 500 mm alebo 1000 mm), ktorá predurčuje merací krok po 1 m dĺžky. Pohyblivá sonda je vybavená snímačom náklonu, z oboch strán sondy je konektor, aby bolo možné merať v dvoch polohách a tým vylúčiť chybu z pootočenia sondy. Meranie sa vykonáva v intervaloch 1,0m. V každom intervale sa odčíta náклон, ktorý je konvertovaný na zvislý posun. Presnosť meraní sondou dĺžky 1 m je až 0,1 mm na 1 m dĺžky.

Technické údaje :

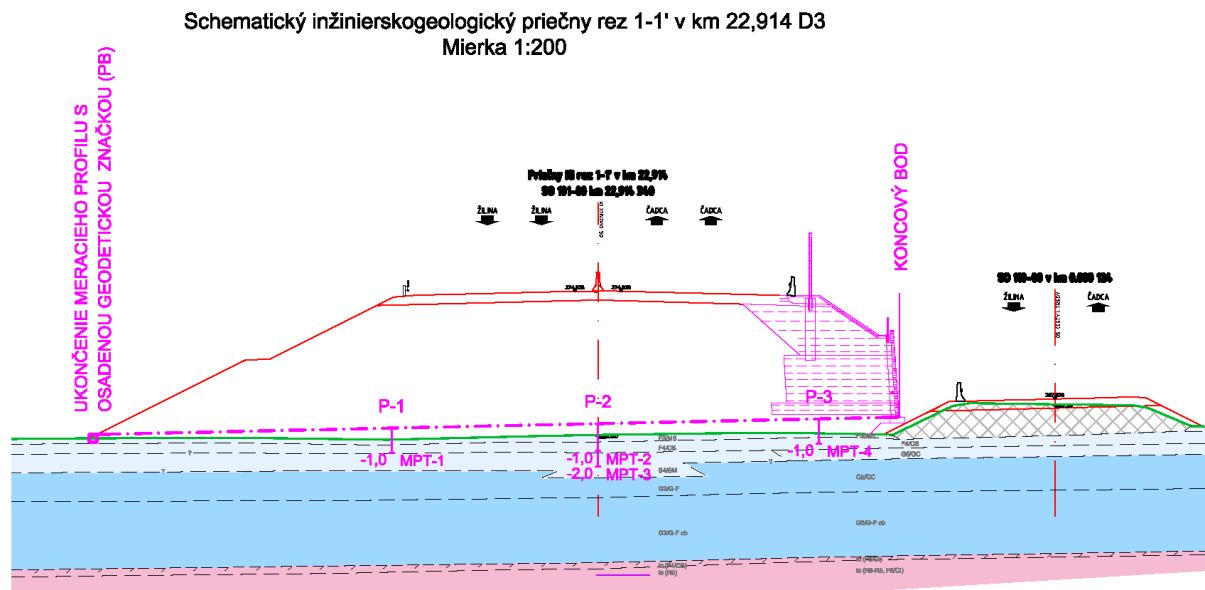
- meracia základňa 500 mm/1000 mm
- rozsah merania $\pm 45^\circ$
- rozlíšenie 0,02 mm/500 mm

- pracovná teplota -5 až 60°C

Pre získanie absolútnych hodnôt deformácií pod násypom je potrebné vždy na vyústení inklinometrickej pažnice premerať presnou niveláciou zabudovaný geodetický bod (ako východzí vzťažný bod).

Porovnávaním jednotlivých etapových meraní so základným meraním sa získava priebeh prírastkov zvislých deformácií.

Následne sa jednotlivé etapy vyhodnocujú v dĺžkovej závislosti k nultému – základnému meraniu, pričom s postupom výšky budovaného násypu možno kontrolovať vývoj jeho sadania a v časovej závislosti orientačne aj proces konsolidácie podložia.



Obrázok 1: Vzorový priečný rez osadenia meracieho profilu a snímačov pórových tlakov

Pri inštalácii vodorovného inklinometrického profilu je potrebné práce koordinovať so zhotoviteľom stavby. Požadovaná súčinnosť:

- vytýčenie meracích profilov,
- výkop rýh pre osadenie meracích profilov,
- zhotovenie pieskového lôžka v rýhách pre ukladanie meracích profilov,
- spätný zásyp rýh štrkopieskom a jeho zhutnenie,
- zhotovenie koncových betónových blokov (stienok) s nivelačnou značkou,
- výškové merania meracích stanovišťa (nivelačnej značky).

2.8 Meranie pórových tlakov vody v zeminách vibračnými piezometrami

Vzhľadom na potrebu sledovania nestacionárneho deja (konsolidácia) v zemnom podlaží pod násypmi je nutné zvoliť piezometre s krátkym referenčným časom. Budú použité vibračné (strunové) snímače pórových tlakov (SPT), ktoré sa budú inštalovať do vrtov. Zariadenie využíva citlivú membránu z nehrdzavejúcej ocele, ku ktorej je pripojený jeden koniec struny. Zmena tlaku na membránu spôsobuje zmenu jej priehybu, táto sa prejaví ako zmena napätosti struny. Napätosť má vplyv na vlastnú frekvenciu kmitania struny. Druhá mocnina frekvencie vibrácie je priamo úmerná tlaku pôsobiacemu na membránu. V blízkosti struny sú umiestnené dve cievky: jedna (budiaca) pre rozkmitanie drôtu pulzom budiacej frekvencie, druhá (meracia) pre meranie frekvencie vlastného kmitania drôtu. Pre ochránenie citlivej membrány je použitý filter, ktorý zachytáva pevné častice. Snímač s technickými údajmi: rozsah 350 kPa (presah do 700kPa), citlivosť merania 0,09 kPa, presnosť merania 0,35 kPa. Rozmery snímača: priemer 19mm, dĺžka 133mm, pracovná teplota -20°C až +80°C. Materiál: nehrdzavejúca oceľ. Každý dodaný piezometer musí mať kalibračný list s údajmi pre prevod merania na inžinierske jednotky, ako je tlak alebo výška hladiny. Odčítanie hodnôt pórového tlaku v jednotlivých etapách merania bude vykonávané

odčítaciou jednotkou. Odčítacia jednotka umožňuje presné meranie vibračných snímačov, disponuje odčítaním nielen meranej veličiny ale i teploty piezometra v °C.

Vibračné piezometre budú inštalované vo vrtoch v jednej alebo v dvoch úrovniach. Inštalácia piezometrov je možná dvoma spôsobmi :

- **Alternatíva 1:**

Piezometer sa zabuduje vo vrte v požadovanej hĺbke tak, že sa obsype filtračným pieskom ktorý sa od ďalších vyššie resp. nižšie položených vrstiev odizoluje bentonitovým tesnením. Zvyšok vrtu sa vyplní bentonitovo-cementovou suspenziou a to buď až po povrch terénu, pokiaľ sa zabudováva len jeden piezometer alebo 50 cm pod úroveň vyššej úrovne piezometra. V druhom prípade sa vytvorí bentonitové tesnenie nad ktorým sa zabuduje ďalší piezometer,

– **Alternatíva 2:**

Piezometre sa spustia do vrtu do požadovaných hĺbok a zafixujú sa. Vrt sa následne celý vyplní bentonitovo-cementovou zálievkou. Káble od piezometrov sa vedú v ochrádkach v ryhe, v ktorej bude umiestnený i merací profil pre vodorovný inklinometer. Káble sú ukončené v uzatváracíj skrinke namontovanej na betónovej stienke na päte násypu.

2.9 Cieľ a metodika monitorovacích prác

Cieľom monitoringu je poskytovať objektívne informácie o skutočnom stave a vývoji jednotlivých zosuvných území na území dotknutom výstavbou.

Základom monitorovacích činností je pozorovanie a následné hodnotenie stavu životného prostredia. Využitie informačného systému a informačných technológií umožní ďalej tvorbu prognóz, návrh opatrení na zlepšenie stavu životného prostredia, skvalitnenie vlastných monitorovacích činností a v ďalšom časovom horizonte aj spätné overovanie vypovedajúcej schopnosti prognóz.

Metodický postup prác je spracovaný v zmysle TKP č. 35 „Geotechnický monitoring pre objekty líniových častí pozemných komunikácií „ (NDS 08/2010), ktorá nahradila „Príručku monitorovania vplyvov diaľnic na vybrané zložky životného prostredia“ (SSC, 1998). TKP 35 reprezentuje integrujúci dokument pre jednotný prístup k návrhu, realizácii a vyhodnocovaniu monitoringu vplyvov výstavby a prevádzky diaľnic na životné prostredie.

V rámci príručky boli definované tieto druhy monitoringu:

Základný monitoring: monitoring vykonávaný v stanovených miestach, v stanovenej frekvencii a v stanovených parametroch na základe projektu monitoringu.

Operatívny monitoring: reaguje na potreby a okolnosti, ktoré sa vyskytli v priebehu činnosti (vplyvy dodatočne zistené, prekročenie limitov, sťažnosti zainteresovaných strán, mimoriadne udalosti, havárie a pod.).

Súčasťou základného monitoringu sa upravuje :

- výber prvkov (bodov, plôch, línií) monitorovacej siete,
- stanovenie rozsahu sledovaných charakteristík (parametrov), dokumentujúcich vplyv výstavby a prevádzky rýchlostnej cesty R2 na vybrané zložky životného prostredia,
- výber metodík a metód monitoringu,
- stanovenie frekvencie zberu dát,
- technické zabezpečenie monitorovacích aktivít,
- výber metód spracovania, vyhodnocovania a uchovávaní údajov.

Monitoring sa s časového hľadiska realizuje v jednotlivých etapách :

- pred výstavbou,
- počas výstavby,
- po výstavbe.

V priebehu celého obdobia monitorovania je nevyhnutné zachovanie jednotnosti metodiky monitoringu (ustálené, resp. normatívne postupy vzorkovania, merania, analýz a vyhodnocovania údajov),

- v období realizácie monitoringu je potrebné zachovať jeho kontinuitu,
- monitoring vplyvov na životné prostredie je potrebné chápať ako otvorený systém, s možnosťou jeho prehodnotenia a optimalizácie, na základe výsledkov uceleného obdobia,
- monitorovací systém a informačný systém tvoria jeden integrovaný celok.

Z pohľadu informačného systému je monitorovací systém sústava aplikácií, využívajúcich údaje a iné prostriedky informačného systému na vykonávanie svojich hodnotiacich metód a postupov. Z pohľadu

monitorovacieho systému je informačný systém prostriedkom pre zber, uloženie, spracovanie, vyhľadávanie a odosielanie údajov získaných monitorovacími metódami. Monitorovací systém a informačný systém teda tvoria jeden funkčný celok, ktorý zabezpečuje informácie pre rozhodovanie sa v oblasti tvorby životného prostredia v súvislosti s prípravou, realizáciou a prevádzkovaním technického diela.

3. GEOTECHNICKÝ MONITORING DIAĽNICE D3, OPORNÝCH A ZÁRUBNÝCH MÚROV

3.1 Analýza rizík a návrh umiestnenia monitorovacích stanovísk

Predmetná stavba diaľnice D3 Kysucké Nové Mesto – Oščadnica je situovaná v pomerne zložitých geologických podmienkach, ktoré boli overené v etapách orientačného a podrobného a doplnkového inžinierskogeologického prieskumu. Základným predpokladom na dôkladnú analýzu geotechnických rizík je okrem IG prieskumu, matematického modelovania aj geotechnický monitoring. Monitoring umožňuje predvídať a obmedzovať vznik nežiaducich javov (nepriaznivý vývoj stability svahov, väčšie deformácie násypových telies, nepriaznivý vývoj staticky dôležitých stavebných konštrukcií a pod.) a znižovať z nich plynúce škody.

Na základe zhodnotenia inžinierskogeologických, geotechnických a hydrogeologických pomerov v trase diaľnice D3 Kysucké Nové Mesto - Oščadnica z vypracovanej záverečnej správy z orientačného, podrobného a doplnkového inžinierskogeologického prieskumu, najmä inžinierskogeologickej charakteristiky trasy diaľnice D3, spracovaných inžinierskogeologických rezov a stabilitných výpočtov požadujeme realizovať geotechnický monitoring v náročných úsekoch s návrhom :

- vysokých násypov na menej únosnom podloží a oporných múrov,
- hlbokých zárezov a zárubných múrov,
- v oblastiach s možným výskytom svahových pohybov.

Označenie a počet objektov monitoringu realizovaných pred výstavbou v etape orientačného inžinierskogeologického prieskumu je uvedený v tabuľke č.1.

Tabuľka č. 1 Prehľad objektov monitoringu realizovaných pred začatím výstavby (v etape orientačného IG prieskumu)

Staničenie v trase D3 v km	Objekt	Monitorovací objekt		
		Názov	Označenie	Dĺžka vrtu [m]
23,808 D3	SO 101 Násyp vpravo	Hydrogeologické vrt	HV-1	6,0
24,332 D3	SO 101 Odrez vľavo		V-8	8,0
30,937 D3	SO 213 most vľavo		V-18	15,0
		Spolu :	3 ks	29,0

Tabuľka č. 2 Prehľad navrhovaných monitorovacích objektov v etape pred výstavbou a počas výstavby diela

Staničenie v trase D3 v km	Objekt	Monitorovací objekt		
		Názov	Označenie	Dĺžka vrtu [m]
25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-1	20,0
25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-2	20,0
25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-3	20,0
25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-4	20,0
25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-5	15,0
25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-6	15,0
26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-7	15,0
28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	Inklinometrický vrt	INK-8	15,0

Staničenie v trase D3 v km	Objekt	Monitorovací objekt			
		Názov	Označenie	Dĺžka vrtu [m]	
28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-9	15,0	
28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-10	20,0	
28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-11	20,0	
28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-12	20,0	
28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-13	20,0	
28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-14	20,0	
28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-15	20,0	
29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-16	20,0	
29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-17	25,0	
29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-18	25,0	
29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-19	25,0	
29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-20	25,0	
29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-21	20,0	
29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-22	15,0	
29,925 D3	101 Zárez, vpravo	Inklinometrický vrt	INK-23	15,0	
29,990 D3	101 Zárez, vpravo	Inklinometrický vrt	INK-24	15,0	
30,200 D3	101 Zárez, vpravo	Inklinometrický vrt	INK-25	15,0	
30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-26	22,0	
30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	Inklinometrický vrt	INK-27	22,0	
Spolu :			27 ks	519,0	
24,240 D3	SO 220 EKODUKT	hydrogeologický vrt	PZ-1	10,0	
24,368 D3	SO 220 EKODUKT	hydrogeologický vrt	PZ-2	10,0	
25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-1	20,0	
25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-2	20,0	
25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-3	20,0	
25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-4	20,0	
25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-5	15,0	
25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-6	15,0	
26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-7	15,0	
28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	hydrogeologický vrt	HG-8	15,0	
28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-9	15,0	
28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-10	20,0	
28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-11	20,0	
28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-12	20,0	
28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-13	20,0	
28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-14	20,0	
28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-15	20,0	
29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-16	20,0	
29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-17	25,0	
29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-18	25,0	
29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-19	25,0	
29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-20	25,0	
29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-21	20,0	
29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-22	15,0	
29,925 D3	101 Zárez, vpravo	hydrogeologický vrt	HG-23	15,0	
29,990 D3	101 Zárez, vpravo	hydrogeologický vrt	HG-24	15,0	
30,200 D3	101 Zárez, vpravo	hydrogeologický vrt	HG-25	15,0	
30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-26	22,0	
30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	hydrogeologický vrt	HG-27	22,0	
Spolu :			29 ks	539,0	
22,914 D3	101-trasa D3, Násyp	Merací profil – Horizontálny inklinometer	MP-1	53,0	
24,950 D3	101-trasa D3, Násyp		MP-2	42,0	
Spolu :			2 ks	95,0	
22,914 D3	101-trasa D3, Násyp		MP-1	P-1	1

Staničenie v trase D3 v km	Objekt	Monitorovací objekt			
		Názov	Označenie		Dĺžka vrtu [m]
24,950 D3	101-trasa D3, Násyp	Piezometrické vrtý (P-1 až P-6) s osadenými snímačmi pórových tlakov (vo vrte hĺbky 1m bude osadený 1 ks snímača, vo vrte hĺbky 2m budú osadené 2 ks snímačov pórových tlakov, s označením MPT-1 až MPT-8 spolu 8 ks	MP-2	P-2	2
				P-3	1
				P-4	1
				P-5	2
				P-6	1
Spolu :			6 ks	8,0	
22,890-22,998	SO 230 Oporný múr	Geodetické značky osadené v oporných a zárubných múroch s označením G1 až G-700	10		
24,705-25,750	SO 231 Oporný múr		90		
26,080-26,370	SO 232 Oporný múr		20		
27,235-27,705	SO 233 Oporný múr		40		
27,230-27,285	SO 234 Oporný múr		6		
28,780-29,280	SO 235 Oporný múr		40		
31,267-31,359	SO 237 Oporný múr		4		
25,025-26,316	SO 239 Oporný múr		100		
28,200-29,625	SO 240 Oporný múr		120		
25,140-25,885	SO 250 Zárubný múr		70		
25,940-26,020	SO 251 Zárubný múr		8		
26,150-26,480	SO 252 Zárubný múr		28		
28,630-29,640	SO 253 Zárubný múr		124		
-	SO 260 Oporný múr		20		
-	SO 261 Oporný múr		20		
Spolu :			700 ks		
25,140-25,885	SO 250 Zárubný múr	Snímače na meranie dlhodobej sily v kotve - Meranie trvalej únosnosti kotiev	42		
26,150-26,480	SO 252 Zárubný múr		33		
28,630-29,640	SO 253 Zárubný múr		38		
Spolu :			113 ks		

Súčasťou vystrojenia inklinometrických vrtov bude osadenie meracej geodetickej značky (PB) na ochrannej oceľovej pažnici, spolu 27 ks a osadenie meracích geodetických značiek na koncovom bode (na šachtách) na meracích profiloch, spolu 2 ks. Na oporných a zárubných múroch bude osadených spolu 700 ks meracích geodetických značiek (G-1 až G-700). Geodetické značky sú uvažované v profiloch á 25 m, 2 ks na profil (koruna a päta múru). Pre SO 261-00 sú meracie body v štyroch úrovniach v profile á 20 m. Na meranie deformácií na pozorovaných geodetických bodoch (PB) bude využitá vybudovaná sieť vzťažných polohových a výškových bodov (VVPB).

3.2 Návrh početnosti a frekvencie merania

Vo všeobecnosti sa početnosť meraní volí v závislosti od očakávanej rýchlosti, s akou sa budú meniť činitele ovplyvňujúce správanie sledovaného horninového masívu a od očakávanej rýchlosti zmien meraných hodnôt. Príliš mnoho meraní zbytočne zaťažuje vyhodnocovanie, zvyšuje jeho neprehľadnosť a bráni v rýchlom oboznámení sa s výsledkami. Je tiež zdrojom zbytočných chýb a zvyšuje náklady na geotechnický monitoring. Nízka početnosť meraní môže byť naopak príčinou prehliadnutia dôležitých zmien v správaní sa sledovaného systému horninový masív – stavebná konštrukcia, neskorého zachytenia nástupu rozvoja rizikového prvku a oneskoreného prijatia technicko-bezpečnostných opatrení súvisiacich s varovným stavom. Početnosť meraní žiadame v priebehu výstavby prispôbovať skutočnému deformačnému správaniu sledovaného systému a potrebe jeho vývoj v ďalšom období predvídať a túto predpoveď následne kontrolovať. Zmena činiteľov v etape výstavby musí mať jednoznačné porovnanie s

tzv. nultým stavom, t.j. stavom činiteľov pred výstavbou, ktoré sú však ovplyvňované iba prírodnými vplyvmi, prevažne klimatickými.

Z tohto dôvodu sa monitoring rozčleňuje na etapy :

- pred výstavbou,
- počas výstavby,
- po výstavbe v etape prevádzky.

Bezprostredne po uvedení meracieho systému do chodu sa v pravidelných intervaloch vykonáva séria nultých meraní. V priebehu tohto obdobia sa overuje správna činnosť všetkých meradiel, ich ustálenie a získavajú sa poznatky o správaní sledovaného horninového masívu, ktorý nie je ešte ovplyvnený výstavbou.

Pri začatí stavebných prác, zrýchlení postupu prác alebo v dôsledku zmien prírodných pomerov v mieste výstavby, sa frekvencia meraní primerane zvyšuje. Ak sa horninový masív alebo systém horninový masív – stavebná konštrukcia začne správať anomálne, početnosť je potrebné okamžite zvýšiť tak, aby bol deformačný vývoj pod kontrolou.

Tabuľka č. 3 Etapizácia geotechnického monitoringu

Monitorovací objekt		Etapa pred výstavbou	Etapa počas výstavby	Etapa počas prevádzky
Navrhované inklinometrické vrtý	INK-1	ZM, KM	KM	KM
	INK-2	ZM, KM	KM	KM
	INK-3	ZM, KM	KM	KM
	INK-4	ZM, KM	KM	KM
	INK-5	ZM, KM	KM	KM
	INK-6	ZM, KM	KM	KM
	INK-7	ZM, KM	KM	KM
	INK-8	ZM, KM	KM	KM
	INK-9	ZM, KM	KM	KM
	INK-10	ZM, KM	KM	KM
	INK-11	ZM, KM	KM	KM
	INK-12	ZM, KM	KM	KM
	INK-13	ZM, KM	KM	KM
	INK-14	ZM, KM	KM	KM
	INK-15	ZM, KM	KM	KM
	INK-16	ZM, KM	KM	KM
	INK-17	ZM, KM	KM	KM
	INK-18	ZM, KM	KM	KM
	INK-19	ZM, KM	KM	KM
	INK-20	ZM, KM	KM	KM
	INK-21	ZM, KM	KM	KM
	INK-22	ZM, KM	KM	KM
	INK-23	ZM, KM	KM	KM
	INK-24	ZM, KM	KM	KM
	INK-25	ZM, KM	KM	KM
	INK-26	ZM, KM	KM	KM
	INK-27	ZM, KM	KM	KM
Existujúce hydrogeologické vrtý	HV-1	ZM, KM	KM	KM
	V-8	ZM, KM	zrušený*	zrušený*
	V-18	ZM, KM	zrušený	zrušený
Navrhované hydrogeologické vrtý	PZ-1	ZM, KM	KM	KM
	PZ-2	ZM, KM	KM	KM
	HG-1	ZM, KM	KM	KM
	HG-2	ZM, KM	KM	KM
	HG-3	ZM, KM	KM	KM
	HG-4	ZM, KM	KM	KM
	HG-5	ZM, KM	KM	KM
	HG-6	ZM, KM	KM	KM
	HG-7	ZM, KM	KM	KM
	HG-8	ZM, KM	KM	KM
	HG-9	ZM, KM	KM	KM

Monitorovací objekt		Etapa pred výstavbou	Etapa počas výstavby	Etapa počas prevádzky
	HG-10	ZM, KM	KM	KM
	HG-11	ZM, KM	KM	KM
	HG-12	ZM, KM	KM	KM
	HG-13	ZM, KM	KM	KM
	HG-14	ZM, KM	KM	KM
	HG-15	ZM, KM	KM	KM
	HG-16	ZM, KM	KM	KM
	HG-17	ZM, KM	KM	KM
	HG-18	ZM, KM	KM	KM
	HG-19	ZM, KM	KM	KM
	HG-20	ZM, KM	KM	KM
	HG-21	ZM, KM	KM	KM
	HG-22	ZM, KM	KM	KM
	HG-23	ZM, KM	KM	KM
	HG-24	ZM, KM	KM	KM
	HG-25	ZM, KM	KM	KM
	HG-26	ZM, KM	KM	KM
	HG-27	ZM, KM	KM	KM
Meracie profile – horizontálny inklinometer / piezometrické vrty s osadenými snímačmi pórových tlakov	MP-1	-	ZM, KM	KM
	MP-2	-	ZM, KM	KM
Vzťažné geodetické body (VVPB)		ZM, 3KM	KM	KM
Pozorované geodetické body (PB)		-	ZM, KM	KM
Meranie síl na kotvách		-	ZM, KM	KM

Poznámka: ZM – zariadenie, základné meranie KM – kontrolné merania, * - vrt bude zrušený a nahradený novým vrtom

3.3 Monitorovanie pred výstavbou

V rámci geotechnického monitoringu pred výstavbou sa zrealizujú všetky monitorovacie objekty, ktoré je možné zrealizovať bez ďalších nadväzných prác (prístupové cesty, výrub, a pod.), ako aj sieť monitorovacích geodetických bodov a zdokumentovanie vodných zdrojov, ktoré budú následne monitorované.

Počas orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu bolo zrealizovaných spolu 3 ks monitorovacích objektov hydrogeologických vrtov (viď. tab.č.1).

V nových inklinometrických vrtoch (INK-1 až INK-27), ktoré sú potrebné zrealizovať v etape pred výstavbou, je nutné vykonať „nulté“ základné meranie, zvyčajne do jedného mesiaca po ich vyhotovení, a tiež jedno kontrolné meranie. Na všetkých inklinometrických vrtoch (27 ks) je potrebné v záhlaví zabudovať geodetické body na polohopisné a výškopisné meranie.

V hydrogeologických vrtoch (HV-1, PZ-1, PZ-2, HG-1 až HG-27 (spolu 30 ks) požadujeme zabudovať kontinuálne snímače hladín podzemných vôd a upresniť interval odčítania dát, max 1x mesiac. Vyššia vstupná investícia sa vráti pri niekoľko ročnom meraní a systém zabezpečí záznam akéhokoľvek, i krátkodobého limitného (maximálneho alebo minimálneho) stavu HPV.

Existujúce HG vrty (V-8 v km 24,332 D3 , V-18 v km 30,937 D3) budú pred výstavbou zrušené z dôvodu ich nesprávneho umiestnenia, pričom dôjde k poškodeniu týchto vrtov počas výstavby. Po zrušení HG vrtov (V-8, V-18) bude režim úrovne HPV sledovaný na 30 ks hydrogeologických vrtov.

3.4 Monitorovanie počas výstavby

Do etapy výstavby požadujeme zabudovať a zrealizovať tie monitorovacie objekty, ktoré nie je možné zrealizovať v rámci etapy pred výstavbou (tabuľka č. 3).

Celkovo v priebehu výstavby diaľnice D3 žiadame v priemere vykonávať monitoring :

- režimového pozorovania úrovne HPV v HG vrtoch, počas realizácie zemných prác 2x mesačne, resp. po zabudovaní kontinuálnych snímačov s mesačným odpočtom hladín. Po ukončení zemných prác minimálne 1 x mesačne,

- inklinometrické merania vo vrtoch požadujeme realizovať počas realizácie zemných prác minimálne 2 x mesačne, resp. pri budovaní zárezov vždy po zahĺbení o ďalší stupeň. Po ukončení zemných prác v intervale minimálne 4x ročne,
- monitoring sadania cestných násypov v objektoch 2x mesačne pri realizácii zemných prác a 1x za 2 mesiace po ukončení zemných prác,
- geodetický monitoring deformácie povrchu územia na osadených bodoch 2x mesačne pri realizácii zemných prác a 2x ročne po ich ukončení,
- kontrolných meraní na osadených kotevných snímačoch vo vybraných radoch kotiev 1x mesačne po zabudovaní, po ukončení zemných prác 1x štvrťročne,

Treba však upozorniť, že podľa potreby s ohľadom na postup stavebných prác jednotlivých stavebných objektov a parciálnych úsekov, sa môže počet niektorých monitorovacích objektov operatívne znížiť, resp. aj upraviť (zvýšiť či znížiť) interval ich frekvencie sledovania

3.5 Monitorovanie počas prevádzky

Etapa počas prevádzky bude zabezpečená prevádzkou vyššieho objednávateľa – NDS, a.s.. Po ukončení výstavby diaľnice D3 a jej sprevádzkovaní pre verejnú dopravu v rámci cestnej siete SR požadujeme vykonávať monitorovacie práce po dobu 1 roka nasledovne:

- monitoring režimového sledovania úrovne HPV v HG vrtoch 2x ročne (s ohľadom na obdobia zvýšených atmosférických zrážok cca v marci a v novembri) t.j. 2 kontrolné merania na HG vrtoch, resp. pokračovať v odpočte hladín podzemnej vody; pri kontinuálnom snímaní HPV 2x ročne,
- monitoring stability zárezov, zárubných múrov, sadania a konsolidácie podložia násypov, v inklinometrických vrtoch a profiloch 2x ročne (cca začiatkom jari a na konci jesene) t.j. 2 kontrolné merania na inklinometrických vrtoch a profiloch,
- geodetický monitoring deformácií povrchu územia na osadených geodetických bodoch 2x ročne (na jar a na jeseň a v čase merania inklinometrov),

3.6 Budovanie systému monitoringu

Etapy budovania systému monitoringu na stavbe spočívajú v nasledujúcich činnostiach:

- zabezpečenie meradiel,
- overenie správnej funkcie meradiel pred osadením a prípadne ich kalibrácia,
- osadenie meradiel,
- uvedenie systému monitoringu do činnosti, nulté meranie,
- sprevádzkovanie kancelárie monitoringu a vytvorenie dátovej bázy monitoringu,
- vyhotovenie správy o vybudovaní systému monitoringu.

Kancelária monitoringu (pokiaľ bude zriadená) musí byť ako celok sprevádzkovaná ešte pred začiatkom prvých meraní na stavbe. Návrh na zriadenie samostatnej kancelárie monitoringu pre stavbu pozemnej komunikácie závisí od rozsahu stavby, rozsahu a obsahu monitoringu a musí byť formulovaný v zadávacej dokumentácii monitoringu.

Po vybudovaní celého systému monitoringu, osadení všetkých meracích bodov meracími prístrojmi a uskutočnení nultých meraní, zhotoviteľ geotechnického monitoringu **vypracuje správu o vybudovaní systému monitoringu. Jej zmyslom je všetkým užívateľom monitoringu (účastníkmi stavby) poskytnúť úplnú informáciu o tom, kde, ako a aké merania sa vykonávajú a kde, ako a ktoré prístroje sú zabudované.**

Zo správy musí vyplývať, aká je presnosť meradiel, s akou spoľahlivosťou možno merania vykonávať, a aká je citlivosť meradiel na prípadné vonkajšie vplyvy ako je teplota, vlhkosť a podobne. Je prvotným podkladom pre vyhodnocovanie meraní a interpretáciu výsledkov. Zvláštnu dôležitosť má pri vysvetľovaní príčin merania anomálnych hodnôt a neočakávaných hodnôt zistených pri meraní.

V správe o vybudovaní je nevyhnutné uviesť všetky okolnosti, ktoré pri osadzovaní jednotlivých meracích zariadení nastali, a ktoré môžu mať vplyv na kvalitu výsledkov dosahovaných meraní, najmä o prístrojoch, ktoré sa zabudovávajú do stavebných konštrukcií.

O každom osadení meracieho prístroja sa vyhotovuje protokol o osadení meracieho bodu. Tieto protokoly sú prílohou správy o vyhodnotení systému monitoringu. V protokole o osadení bodu sa uvedú všetky údaje dôležité pre kvalitu merania a identifikáciu výsledku merania v danom meracom bode :

- geologický profil vrtu, do ktorého sa osádzajú meradlá,
- postup osadenia meradla,
- použité súčasti trvale osadených meradiel,
- vypaženie vrtu,
- priebeh injektáže,
- náčrt záhlavia vrtu a ochranných pažníc,
- hladina podzemnej vody,
- polohové a výškové zamerania meradla.

Pri bodoch osadených na stavebnú konštrukciu je nevyhnutné uviesť statickú schému stavebnej konštrukcie a v nej umiestnenie meracích bodov.

Súčasťou každej správy je situácia staveniska, alebo situácia sledovanej oblasti s vyznačením skutočnej polohy všetkých meracích miest a s rozlíšením jednotlivých druhov meraní.

Vypracovanie správy o vybudovaní monitorovacieho systému je nevyhnutným podkladom pre fyzické prevzatie monitorovacieho systému v teréne alebo na stavbe, následne môže tvoriť aj podklad pre fakturáciu prác geotechnického monitoringu.

3.7 Plán zberu, spracovania, prezentácie a archivácie výsledkov geotechnického monitoringu

Namerané dáta geotechnického monitoringu požadujeme zhromažďovať centrálne, aby sa mohli vyhodnocovať vo vzájomných súvislostiach. Dáta z monitorovacieho systému musia byť účastníkom výstavby k dispozícii pre rozhodovací proces bezprostredne po zmeraní. Dáta sa musia nielen spracovať a vyhodnotiť do požadovanej formy, ale musia sa aj rýchlo odovzdať ostatným kompetentným subjektom (ostatní účastníci výstavby).

Základné meranie pri každej meracej metóde je nevyhnutné vykonať bezprostredne po zabudovaní meracích miest, ak to technológia dovoľuje. K prvotnému zaznamenaniu nameraných údajov slúžia terénne pracovné formuláre, ktorých kópie s nameranými hodnotami musia byť uložené v nezmenenom stave na bezpečnom mieste u dodávateľa monitoringu. Ak má merací prístroj pamäť, zaznamenáva sa do terénneho protokolu odkaz na cestu a názov elektronického súboru s nameranými hodnotami.

Terénny pracovný protokol z merania má obsahovať nasledovné údaje:

- názov stavby, názov objektu, názov zhotoviteľa,
- označenie a staničenie meracieho profilu,
- označenie meracieho miesta,
- dátum a čas zabudovania meracieho miesta,
- dátum a hodnotu základného odčítania,
- dátum, poradie a hodnotu (resp. odkaz na súbor) odčítania každého etapového merania,
- typ a výrobné číslo meracieho prístroja,
- meno merača,
- popis stavebnej etapy,
- iné pozorovania pre doplnenie poznatkov (klimatické pomery, poškodenia, ...).

Zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát sa vykonáva podľa realizačnej dokumentácie monitoringu. Pri ručnom zbere sa dáta zaznamenávajú do vopred pripravených formulárov. Formuláre obsahujú predpis nielen pre vlastné merané dáta, ale aj pre všetky ostatné faktory, ktoré môžu výsledky meraní priestorovo i časovo ovplyvniť (napr. počasie, zrážky, teplota v okamihu merania, postup prác). Pri samočinnom zbere dát je snímač vybavený zariadením, ktoré umožňuje tak samočinný odpočet dát v nastaviteľných časových intervaloch, ako aj ich uloženie do elektronickej pamäte priamo na mieste merania; v určitých časových intervaloch sa potom dáta prenesú na elektronický záznamník prenášaný technikom zabezpečujúcim meranie; dáta sa zo záznamníka potom prenesú do počítača. Podmienkou operatívosti riadenia geotechnického monitoringu a hodnotenia získaných dát je ich „on line“ prístupnosť. Odporúča sa využitie špecializovaných počítačových databáz s napojením na internetovú sieť, v ktorých sú spoločne uložené nielen všetky druhy meraní ale aj všetky informácie o skutočnostiach, ktoré môžu výsledky meraní ovplyvniť. Počítačová databáza musí umožňovať export uložených dát do ďalších podprogramov a ich archiváciu. Dáta získané zo systému monitoringu je treba ukladať a vyhodnocovať tak, aby boli na prvý pohľad zrejmé všetky zmeny od posledného merania a aby sa prejavili všetky nepravidelnosti výsledkov. Výsledky meraní sa spracúvajú a predkladajú tak, aby bolo možné posudzovať

trendy vo vývoji správania horninového prostredia. Výsledné trendy v správaní systému horninový masív – stavebná konštrukcia sa potom porovnávajú s prijatou hypotézou pretvárania. Dáta uložené do dátového súboru sa spracovávajú rozličnými spôsobmi – do tabuľkových, grafických, textových prehľadov. Pri grafickom spracovaní výsledkov merania, najmä ich časových priebehov, sa podľa potreby volia rozličné mierky, čo je dôležité pri hľadaní trendov pre rozličné, najmä však dlhšie časové obdobia. Dôležitým druhom rozboru výsledkov meraní je vzájomné porovnávanie vývoja sledovaných veličín s vývojom všetkých možných činiteľov, ktoré môžu sledované veličiny ovplyvňovať. Takéto pozorovanie odhalí vzťah medzi príčinami a následkami a poskytne podklady k odôvodnenému stanoveniu podkladov pre voľbu varovných stavov.

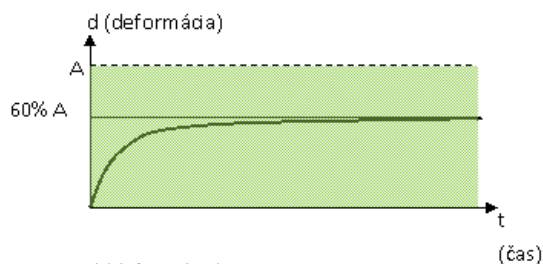
Geotechnický monitoring je činnosť úzko spätá s činnosťou stavby a jeho výstupy ju významne ovplyvňujú. Účastníci výstavby musia preto pri vykonávaní monitoringu a pri rozhodovacom procese, ktorý naň nadväzuje úzko spolupracovať. K spolupráci dochádza pri prerokúvaní výsledkov monitoringu a súvisiacom rozhodovacom procese na rokovaní Rady monitoringu (RAMO), resp., na Kontrolných dňoch monitoringu (KDM). Kancelária monitoringu pripravuje na rokovanie RAMO/KDM štandardné výstupy a hodnotenie meraní. Na požiadanie ktoréhokoľvek oprávneného účastníka výstavby môže pripraviť zvláštne rozbery, prispôbené špecifickému problému, ktorý je predmetom spoločného prerokúvania výsledkov monitoringu. Kancelárii monitoringu musia byť poskytnuté všetky relevantné informácie o postupe stavebných prác a zistených skutočnostiach na hodnotenie výsledkov meraní, ktoré môžu mať vplyv na výsledky meraní.

3.8 Interpretácia meraní, varovné stavy

Všeobecne sa varovný stav v správaní sledovaného systému (interakcia horninový masív – stavebná konštrukcia) definuje ako taká kvalitatívna zmena v jeho správaní, ktorá znamená zásadnú zmenu v úrovni podstupeného rizika. Dosiahnutie určitého varovného stavu je podnetom na prijatie určitých technicko-organizačných opatrení, ktoré sú nástrojom na udržanie správania sledovaného systému v prijateľných medziach a na odvrátenie následkov vzniku nežiaducich javov počas výstavby. Kritéria varovného stavu sú exaktne alebo empiricky vopred stanovené hodnoty sledovaných veličín, súvisiacich s príslušným stupňom varovného stavu a mierou podstupeného rizika. **Konkrétne kritéria varovných stavov sa odvíjajú od určitej hodnoty sledovanej veličiny (medzná hodnota A) stanovenej statickým výpočtom, ktorá zodpovedá očakávanému správaniu sledovaného systému (napr. očakávané sadanie objektu).** Podľa TKP časť 35 žiadame stanoviť 5 stupňov varovných stavov v závislosti na miere podstupeného rizika:

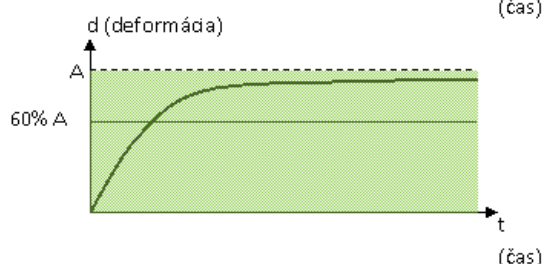
- **stav vysokej miery bezpečnosti**, pri ktorom sú hodnoty meraných veličín ustálené a sú podstatne nižšie ako 60% medznej hodnoty „A“; postup merania a sledovania prebieha podľa realizačnej dokumentácie monitoringu, prípadne sa obmedzuje počet niektorých meraní; prijímajú sa opatrenia za účelom ekonomického zefektívnenia výstavby.
- **stav prípustných zmien**, pri ktorom hodnoty meraných veličín sa rýchlo ustália a neprekročia hodnotu „A“ sledovanej veličiny pre danú fázu výstavby; predpokladom dokumentácie zodpovedajú aj geologické pomery; postup merania a sledovania prebieha podľa realizačnej dokumentácie; výstavba postupuje podľa schválenej realizačnej dokumentácie.
- **stav medznej prijateľnosti**, pri ktorom merané veličiny, hoci nie sú úplne ustálené, zreteľne smerujú k ustálenému stavu bez prekročenia cca 125% hodnoty „A“ sledovanej veličiny predpokladanej pre danú fázu výstavby výpočtom, nie je však ohrozená stabilita sledovaného systému, či medzný stav únosnosti podľa STN EN 1997-1; postup merania a sledovania sa upraví zvýšením početnosti meraní, prípadne sa vykoná ďalšie analytické vyhodnotenie vybraných už nameraných dát, spätné výpočty a pod. prípadne sa môžu zaviesť nové druhy meraní; výstavba postupuje podľa schválenej realizačnej dokumentácie, nevyhnutné je prijať opatrenia aby sa správanie sledovaného systému dostalo do stavu prijateľných zmien a zabránilo sa dosiahnutiu kritického stavu.
- **kritický stav**, pri ktorom hodnoty meraných veličín prekračujú 125% hodnoty „A“ sledovanej veličiny pre danú fázu výstavby a nemajú sklon k ustáleniu a ich rast pokračuje stále rovnakou aj keď hoci malou rýchlosťou; postup merania a sledovania sa upraví zvýšením početnosti meraní podľa potreby (frekvencia je minimálne denná), prípadne zriadenie nových druhov meraní, ktoré si vyžaduje situácia; v rámci výstavby je nutné prijať zmeny v technológii výstavby, úpravy realizačnej dokumentácie a pod.
- **havarijný stav**, pri ktorom začali sledované veličiny progresívne rásť a výrazným spôsobom prekonal 125% hodnoty „A“ sledovanej veličiny v danej fáze výstavby a hodnoty druhého medzného stavu podľa Eurokódu 7 pre predmetnú stavebnú konštrukciu; hrozí celková strata

stability, stavbe hrozí mimoriadna situácia a postupuje sa podľa havarijného plánu zhotoviteľa v súlade s bezpečnostnými predpismi.



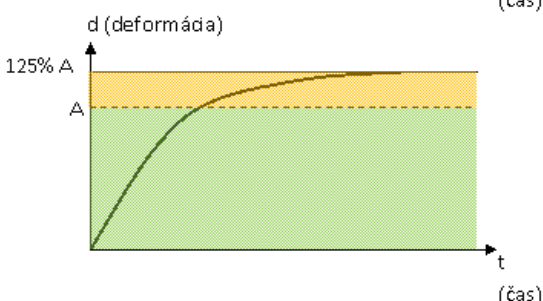
Stav vysokej miery bezpečnosti

Ustálenie deformácií v čase je dosiahnuté pod hodnotou 60% A.



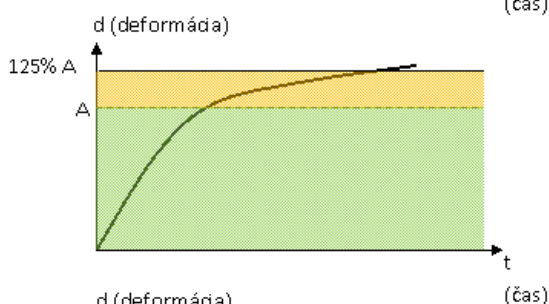
Stav prípustných zmien

Ustálenie deformácií v čase je dosiahnuté pod hodnotou A.



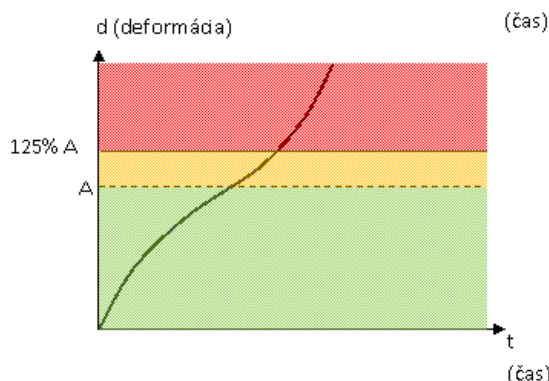
Stav medznej prijateľnosti

K ustáleniu deformácií v čase nedôjde pod hodnotou A, ale je možné predpokladať, že sa deformácie ustália do hodnoty 125% A.



Kritický stav

K ustáleniu deformácií v čase nedochádza ani pri hodnote 125% A, nad hodnotou A je je konštattná rýchlosť deformačného procesu.



Havarijný stav

Náhle zrýchlenie deformačného procesu kdekkoľvek nad úrovňou 60% A.

Obr.3: Varovné stavy

Obrázok 2: Varovné stavy podľa TKP časť 35 kap. 4.3

Pre jednotlivý druh aplikovaných metód monitorovacích meraní limitné hodnoty nie sú striktné určené, ale sa odvodzujú individuálne pre každý prípad, resp. objekt alebo oblasť.

Z hľadiska **posúdenia aktivity svahových deformácií z inklinometrických meraní** bol vypracovaný systém hodnotenia (Wagner a kol., 2002) rozdelený do **4 stupňov** pohybovej aktivity v závislosti na zistených deformáciách prepočítaných na rýchlosť pohybu (v mm.rok⁻¹):

1. Stupeň: stabilný stav – do 2 mm

- 2. Stupeň: mierny prejav – 2-5 mm
- 3. Stupeň: stredný prejav- 5-10 mm
- 4. Stupeň: výrazný prejav – nad 10 mm

Podľa hodnotenia výsledkov monitorovacích meraní na zosuvoch (Wagner a kol., 2012) bol vypracovaný systém hodnotenia aktivity svahových deformácií rozdelený do 3 stupňov, kde v prvom stupni hodnotiace škály sa vychádzalo z empiricky zvolenej hranice presnosti merania, ktorá predstavuje hodnotu deformácie 2 mm – stabilný prejav. Z toho vyplýva, že do prvého stupňa hodnotiacej škály boli zaradené všetky merania, ktorých hodnota po prepočte na rýchlosť pohybu (v mm.rok⁻¹) neprekročila 2 mm (bez ohľadu na azimut pohybu). Do druhého stupňa pohybovej aktivity boli zaradené deformácie v rozmedzí 2 – 5 mm.rok⁻¹ – mierne až stredné prejavy aktivity svahového pohybu a do tretej skupiny deformácia nad 5 mm.rok⁻¹ – výrazné prejavy aktivity svahového pohybu vedúce k nestabilite svahu. Na základe skúseností i overených pozorovaní na viacerých vrtoch sa dospelo k poznatku, že k možnosti porušenia (ustrihnutia) vrtu v dôsledku aktívneho svahového pohybu dochádza často už pri zaznamenananej deformácii cca 20 mm (extrémne 30 mm) vzhľadom na tento poznatok sa kritérium pre vyčlenenie druhej triedy pohybovej aktivity javilo príliš prísne a uvažovalo sa s jeho posunutím rovnako ako vo vyššie popísanom stupni hodnotenia na hodnotu 10mm (k tejto úprave však nedošlo).

Z hľadiska **posúdenia aktivity svahových deformácií na povrchu z geodetických meraní** bol vypracovaný systém hodnotenia (Wagner a kol., 2012), ktorý vychádza z presnosti terestrického geodetického merania, vyjadrenej hodnotou dvojnásobku strednej polohovej, resp. výškovej chyby merania – σ , ktorej prekročenie vyjadruje 95% pravdepodobnosť posunu meraného bodu. Hodnotiaci systém bol rozdelený do 3 stupňov pohybovej aktivity.

- 1. Stupeň – stabilný stav – do hodnoty σ
- 2. Stupeň – mierny až stredný prejav – σ až 2σ
- 3. Stupeň – výrazné prejavy vedúce k nestabilite svahu- nad 2σ

Podľa staršieho hodnotenia sa za prvý stupeň považovala hodnota σ (t.j. do prvého stupňa sa zaradili všetky namerané zmeny, ktoré hodnotu σ nepresiahli, prepočítané na rýchlosť pohybu v mm.rok⁻¹), druhý stupeň charakterizujúci preukázaný posun meraného bodu sa prisudzoval posunom v rozmedzí σ až 3σ a tretí stupeň charakterizoval významnú polohovú alebo výškovú zmenu meraného bodu s hodnotou nad 3σ . V hodnotení sa samostatne zohľadňoval polohový a výškový vektor posunu a v konečnom hodnotení sa uvažovalo s nepriaznivejšou teda vyššou hodnotou. Hodnotiace kritéria sa neskôr s pribúdajúcimi skúsenosťami a reálnymi pozorovaniami zmien stavu zosuvov sprísnil na vyššie popísané kritéria. Hodnota σ sa u väčšine dlhodobo pozorovaných lokalítach nachádzala na úrovni 15 – 20 mm (Wagner a kol., 2012).

Z hľadiska **posúdenia stability násypového telesa a spresnenia skutočnej rýchlosti sypania násypu** sa konkrétne kritéria varovných stavov určujú z matematického modelu vypracovaného z dostupných geotechnických podkladov, ktorý používa metódu konečných prvkov (MKP) pre prognózu časového priebehu stavu napätí a deformácií podľa rýchlosti výstavby násypu. Z matematického modelu sa overí stabilita násypu po dosýpaní poslednej vrstvy a následne sa určia referenčné pórové tlaky v miestach osadených snímačov pórových tlakov pre jednotlivé fázy výstavby násypu. **Referenčné pórové tlaky** zodpovedajú hodnotám, ktoré by boli dosiahnuté, ak by výstavba násypu prebiehala podľa uvažovaného plánu. **Kritické hodnoty pórových tlakov** určené z matematického modelu potom zodpovedajú hodnotám 1. medzného stavu, čo predstavuje násyp na hranici kolapsu. Z matematického modelu sa v každej fáze výstavby násypu určí aj očakávaná veľkosť sadania podložia násypu. Ak sa hodnoty pórových tlakov pohybujú v oblasti referenčných hodnôt, nie sú nutné stabilizačné opatrenia a je možné pokračovať vo výstavbe násypu. Pokiaľ sa pri realizácii monitoringu vysokých násypov počas ich výstavby zistí, že hodnoty pórových tlakov výrazne narastajú a blížia sa ku kritickým hodnotám zistených výpočtom, hrozí strata stability – kolaps násypu. V rámci výstavby je nutné prijať opatrenia, čo znamená zastavenie sypania násypu, kým nedôjde k rozptýleniu zvýšených pórových tlakov. Na základe rozdielu pórových tlakov nameraných snímačmi a očakávaného hydrostatického tlaku (pôvodné hodnoty pred začatím a po dokončení násypu po rozptýlení pórových tlakov) je možné odhadnúť zostávajúcu dobu konsolidácie násypu.

Podmienkou správneho hodnotenia varovných stavov je, že sa musia hodnotiť celkové trendy v správaní horninového masívu a sledovanej stavebnej konštrukcie. Prihliadať treba na komplexné posúdenie správania všetkých sledovaných bodov a veličín, nielen jedného jediného.

Hodnota „A“ varovných stavov podľa obrázku 2 je **v tomto štádiu poznania**, stanovená pre jednotlivé veličiny nasledovne:

- pre povrchové polohové deformácie na svahoch **50 mm,**
- pre podpovrchové horizontálne deformácie vo svahoch **15 mm/m.**

Pre podpovrchové zvislé deformácie pod násypmi v jednotlivých profiloch bude medzná hodnota „A“ varovných stavov stanovená predpokladaným sadnutím násypu. Hodnota kritického stavu predstavuje 125% A.

Pre sledovanie hladiny podzemnej vody v pozorovacích hydrovrtoch a dovolené deformácie podľa MS II jednotlivých stavebných objektov musia byť tieto limitné hodnoty stanovené až na základe stabilných výpočtov vykonaných na základe geologického vyhodnotenia vrtných prác.

4. REKAPITULÁCIA MONITORINGU

Inklinometrické merania

Tabuľka č. 4 Inklinometrické (vertikálne inklinometre) pred začiatkom výstavby

Fáza pred začiatkom výstavby							
Inklinometrické merania							
	Staničenie	Objekt	Označenie	Dĺžka	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka pred výstavbou	Celková dĺžka meraní pred výstavbou
Navrhované inklinometre pred výstavbou v rámci monitoringu	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-1	20	Merania 1x za rok pred začiatkom výstavby, vrtý v zosuvnom území meranie 4x za rok pred začiatkom výstavby	4	80
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-2	20		4	80
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-3	20		4	80
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-4	20		4	80
	25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-5	15		4	60
	25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-6	15		1	15
	26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	INK-7	15		1	15
	28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	INK-8	15		4	60
	28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-9	15		4	60
	28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-10	20		1	20
	28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-11	20		4	80
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-12	20		4	80
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-13	20		4	80
	28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-14	20		1	20
	28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-15	20		1	20
	29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-16	20		1	20
	29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-17	25		1	25
	29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-18	25		1	25
	29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-19	25		1	25
	29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-20	25		1	25
	29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-21	20		1	20
	29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-22	15		1	15
	29,925 D3	101 Zárez, vpravo	INK-23	15		1	15
	29,990 D3	101 Zárez, vpravo	INK-24	15		1	15
	30,200 D3	101 Zárez, vpravo	INK-25	15		1	15
	30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	INK-26	22		1	22
	30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	INK-27	22		1	22
Spolu:			27	519		57	1074
			/ks/	/m/		/meraní/	/bm/

Tabuľka č. 5 Inklinometrické (vertikálne a horizontálne inklinometre) počas realizácie stavebných prác

Fáza počas výstavby												
Inklinometrické merania												
	Staničenie	Objekt	Označenie	Dĺžka	Doba výstavby objektu v mes.	Počet meraní počas výstavby objektu alebo súvisiaceho objektu	Doba od ulončenia objektu do ulončenia stavby v mes.	Počet meraní od ulončenia výstavby objektu do ulončenia stavby	Počet meraní za dobu výstavby	Celková dĺžka meraní po dobu výstavby		
Frekvencia merania						2x mesačne		6x ročne				
Navrhované inklinometre v rámci monitoringu	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-1	20	18	36	30	15	51	1020		
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-2	20	18	36	30	15	51	1020		
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-3	20	18	36	30	15	51	1020		
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-4	20	18	36	30	15	51	1020		
	25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-5	15	18	36	30	15	51	765		
	25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-6	15	18	36	30	15	51	765		
	26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	INK-7	15	18	36	30	15	51	765		
	28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	INK-8	15	12	24	36	18	42	0		
	28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-9	15	18	36	30	15	51	765		
	28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-10	20	18	36	30	15	51	1020		
	28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-11	20	18	36	30	15	51	1020		
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-12	20	18	36	30	15	51	1020		
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-13	20	18	36	30	15	51	1020		
	28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-14	20	18	36	30	15	51	1020		
	28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-15	20	18	36	30	15	51	1020		
	29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-16	20	18	36	30	15	51	1020		
	29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-17	25	18	36	30	15	51	1275		
	29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-18	25	18	36	30	15	51	1275		
	29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-19	25	18	36	30	15	51	1275		
	29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-20	25	18	36	30	15	51	1275		
	29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-21	20	18	36	30	15	51	1020		
	29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-22	15	18	36	30	15	51	765		
	29,925 D3	101 Zárez, vpravo	INK-23	15	12	24	36	18	42	630		
	29,990 D3	101 Zárez, vpravo	INK-24	15	12	24	36	18	42	630		
	30,200 D3	101 Zárez, vpravo	INK-25	15	12	24	36	18	42	630		
	30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	INK-26	22	18	36	30	15	51	1122		
	30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	INK-27	22	18	36	30	15	51	1122		
	Vertikálno-inklinometrické merania Spolu:				27	519	/mes/	924	/mes/	417	1341	25299
					/ks/	/m/		/meraní/		/meraní/	/meraní/	/bm/
Horizontálne inklinometre	22,914 D3	101-trasa D3, Násyp	MP-1	53	12	24	36	18	42	2226		
	24,950 D3	101-trasa D3, Násyp	MP-2	42	12	24	36	18	42	1764		
	Horizontálno-Inklinometrické merania Spolu:			2	95	/mes/	48	/mes/	36	84	3990	
				/ks/	/m/		/meraní/		/meraní/	/meraní/	/bm/	
Spolu:				29	614	/mes/	972	/mes/	453	1425	29289	
				/ks/	/m/		/meraní/		/meraní/	/meraní/	/bm/	
Celková doba výstavby			48 mesiacov									

Tabuľka č. 6 Inklinometrické (horizontálne a vertikálne inklinometre) po ukončení realizácie stavebných prác

Fáza počas prevádzky							
Inklinometrické merania							
	Staničenie	Objekt	Označenie	Dĺžka	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka počas prevádzky	Celková dĺžka meraní počas prevádzky
Navrhované inklinometre v rámci monitoringu	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-1	20	2x ročne	2	40
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-2	20		2	40
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-3	20		2	40
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-4	20		2	40
	25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-5	15		2	30
	25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	INK-6	15		2	30
	26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	INK-7	15		2	30
	28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	INK-8	15		0	0
	28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-9	15		2	30
	28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-10	20		2	40
	28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-11	20		2	40
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-12	20		2	40
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-13	20		2	40
	28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-14	20		2	40
	28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-15	20		2	40
	29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-16	20		2	40
	29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-17	25		2	50
	29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-18	25		2	50
	29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-19	25		2	50
	29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-20	25		2	50
	29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-21	20		2	40
	29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	INK-22	15		2	30
	29,925 D3	101 Zárez, vpravo	INK-23	15		2	30
	29,990 D3	101 Zárez, vpravo	INK-24	15		2	30
	30,200 D3	101 Zárez, vpravo	INK-25	15		2	30
	30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	INK-26	22		2	44
	30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	INK-27	22		2	44
	Vertikálno-inklinometrické merania Spolu:			27	519	52	1008
				/ks/	/m/	/meraní/	/bm/
	Horizontálne inklinometre	22,914 D3	101-trasa D3, Násyp	MP-1	53	2	106
24,950 D3		101-trasa D3, Násyp	MP-2	42	2	84	
Horizontálno-Inklinometrické merania Spolu:			2	95	4	190	
			/ks/	/m/	/meraní/	/bm/	
Spolu:			29	614		56	1198
			/ks/	/m/		/meraní/	/bm/

Pozorovanie HPV

Tabuľka č. 7 Sledovanie HPV pred zahájením výstavby

Fáza pred začiatkom výstavby						
Pozorovacie piezometrické vrty						
	Staničenie	Objekt	Označenie	Dĺžka	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka pred výstavbou
HG realizované pred začatím výstavby (v etape orientačného IG prieskumu)	23,808 D3	SO 101 Násyp vpravo	HV-1	6,0		6
	24,332 D3	SO 220 EKODUKT	V-8	8,0		6
	30,937 D3	SO 213 most vľavo	V-18	15,0		6
	Spolu:		3	29,0		18
			/ks/	/m/		/meraní/
HG realizované pred začatím výstavby (navrhované piezometre v monitoringu s kontinuálnymi snímačmi HPV)	24,240 D3	SO 220 EKODUKT	PZ-1	10,0		6
	24,368 D3	SO 220 EKODUKT	PZ-1	10,0		6
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-1	20,0		6
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-2	20,0		6
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-3	20,0		6
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-4	20,0		6
	25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-5	15,0		6
	25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-6	15,0		6
	26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	HG-7	15,0		6
	28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	HG-8	15,0		6
	28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-9	15,0		6
	28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-10	20,0		6
	28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-11	20,0		6
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-12	20,0		6
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-13	20,0		6
	28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-14	20,0		6
	28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-15	20,0		6
	29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-16	20,0		6
	29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-17	25,0		6
	29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-18	25,0		6
	29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-19	25,0		6
	29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-20	25,0		6
	29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-21	20,0		6
	29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-22	15,0		6
	29,925 D3	101 Zárez, vpravo	HG-23	15,0		6
	29,990 D3	101 Zárez, vpravo	HG-24	15,0		6
	30,200 D3	101 Zárez, vpravo	HG-25	15,0		6
	30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	HG-26	22,0		6
	30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	HG-27	22,0		6
	Spolu:		29	539,0		174
			/ks/	/m/		/meraní/
Spolu:			32	568,0	192	
		/ks/	/m/	/meraní/		
z toho počet meraní HPV pred začiatkom výstavby:						12
z toho počet odpočtov a vyhodnotení dát kontinuálnych snímačov pred začiatkom výstavby:						180

Tabuľka č. 8 Sledovanie HPV počas realizácie výstavby

Fáza počas výstavby										
Pozorovacie piezometrické vrty										
	Staničenie	Objekt	Označenie	Dĺžka	Doba výstavby objektu v mes.	Počet meraní počas výstavby objektu alebo súvisiaceho objektu	Doba od uloženia objektu do uloženia stavby v mes.	Počet meraní od uloženia výstavby objektu do uloženia stavby	Počet meraní za dobu výstavby	
Frekvencia merania						2x mesačne		1x mesačne		
HG realizované pred začatím výstavby (v etape orientačného IG priestorom)	23,808 D3	SO 101 Násyp vpravo	HV-1	6,0	12	24	36	36	60	
	24,332 D3	SO 220 EKODUKT	V-8	zrušený	12	0	36	0	0	
	30,937 D3	SO 213 most vľavo	V-18	zrušený	12	0	36	0	0	
	Spolu:			1	6	/mes/	24	/mes/	36	60
			/ks/	/m/		/meraní/		/meraní/	/meraní/	
HG realizované pred začatím výstavby (navrhované piezometre v monitoringu s kontinuálnymi snímačmi HPV)	24,240 D3	SO 220 EKODUKT	PZ-1	10,0	18	36	30	30	66	
	24,368 D3	SO 220 EKODUKT	PZ-1	10,0	18	36	30	30	66	
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-1	20,0	18	36	30	30	66	
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-2	20,0	18	36	30	30	66	
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-3	20,0	18	36	30	30	66	
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-4	20,0	18	36	30	30	66	
	25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-5	15,0	18	36	30	30	66	
	25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-6	15,0	18	36	30	30	66	
	26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	HG-7	15,0	18	36	30	30	66	
	28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	HG-8	15,0	12	24	36	36	60	
	28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-9	15,0	18	36	30	30	66	
	28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-10	20,0	18	36	30	30	66	
	28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-11	20,0	18	36	30	30	66	
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-12	20,0	18	36	30	30	66	
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-13	20,0	18	36	30	30	66	
	28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-14	20,0	18	36	30	30	66	
	28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-15	20,0	18	36	30	30	66	
	29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-16	20,0	18	36	30	30	66	
	29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-17	25,0	18	36	30	30	66	
	29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-18	25,0	18	36	30	30	66	
	29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-19	25,0	18	36	30	30	66	
	29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-20	25,0	18	36	30	30	66	
	29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-21	20,0	18	36	30	30	66	
	29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-22	15,0	18	36	30	30	66	
	29,925 D3	101 Zárez, vpravo	HG-23	15,0	12	24	36	36	60	
	29,990 D3	101 Zárez, vpravo	HG-24	15,0	12	24	36	36	60	
	30,200 D3	101 Zárez, vpravo	HG-25	15,0	12	24	36	36	60	
	30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	HG-26	22,0	18	36	30	30	66	
	30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	HG-27	22,0	18	36	30	30	66	
	Spolu:			29	539	/mes/	996	/mes/	894	1890
				/ks/	/m/		/meraní/		/meraní/	/meraní/
Spolu počet meraní HPV:				30	545	/mes/	1020	/mes/	930	1950
			/ks/	/m/		/meraní/		/meraní/	/meraní/	
z toho počet meraní HPV počas výstavby:									0	
z toho počet odpočtov a vyhodnotení dát kontinuálnych snímačov počas výstavby:									1950	
Celková doba výstavby			48 mesiacov							

Tabuľka č. 9 Sledovanie HPV počas prevádzky

Fáza po ukončení výstavby							
Pozorovacie piezometrické vrty							
	Staničenie	Objekt	Označenie	Dĺžka	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka po ukončení výstavby	
HG realizované pred začatím výstavby (v etape orientačného IG prieskumu)	23,808 D3	SO 101 Násyp vpravo	HV-1	6,0	Kontinuálne meranie 2x ročne počas 1 roka po ukončení výstavby	2	
	24,332 D3	SO 220 EKODUKT	V-8	zrušený		0	
	30,937 D3	SO 213 most vľavo	V-18	zrušený		0	
	Spolu:		1	6,0		2	
			/ks/	/m/		/meraní/	
HG realizované pred začatím výstavby (navrhované piezometre v monitoringu s kontinuálnymi snímačmi HPV)	24,240 D3	SO 220 EKODUKT	PZ-1	10,0		2	
	24,368 D3	SO 220 EKODUKT	PZ-1	10,0		2	
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-1	20,0		2	
	25,195 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-2	20,0		2	
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-3	20,0		2	
	25,286 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-4	20,0		2	
	25,495 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-5	15,0		2	
	25,592 D3	SO 250 Zárubný múr	HG-6	15,0		2	
	26,415 D3	SO 252 Zárubný múr	HG-7	15,0		2	
	28,212 D3	101 Násyp, Zárez, vpravo	HG-8	15,0		2	
	28,657 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-9	15,0		2	
	28,725 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-10	20,0		2	
	28,765 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-11	20,0		2	
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-12	20,0		2	
	28,810 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-13	20,0		2	
	28,867 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-14	20,0		2	
	28,912 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-15	20,0		2	
	29,135 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-16	20,0		2	
	29,200 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-17	25,0		2	
	29,250 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-18	25,0		2	
	29,300 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-19	25,0		2	
	29,400 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-20	25,0		2	
	29,500 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-21	20,0		2	
	29,580 D3	SO 253 Zárubný múr	HG-22	15,0		2	
	29,925 D3	101 Zárez, vpravo	HG-23	15,0		2	
	29,990 D3	101 Zárez, vpravo	HG-24	15,0		2	
	30,200 D3	101 Zárez, vpravo	HG-25	15,0		2	
	30,450 D3	SO 254 Zárubný múr	HG-26	22,0		2	
	30,530 D3	SO 254 Zárubný múr	HG-27	22,0		2	
	Spolu:		29	539,0		58	
			/ks/	/m/		/meraní/	
	Spolu:			30		545,0	60
				/ks/		/m/	/meraní/
z toho počet meraní HPV po ukončení výstavby:						0	
z toho počet odpočtov a vyhodnotení dát kontinuálnych snímačov po ukončení výstavby:						60	

Tabuľka č. 10 Sledovanie geodetických bodov pred výstavbou

Fáza pred začiatkom výstavby					
Geodetické pozorovacie body na objektoch					
P.č.	Objekt	Označenie	Počet bodov	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka pred výstavbou
1	Inklinometrické vrty	Všetky zrealizované inklinometrické vrty pred začiatkom výstavby	17 bodov na vertikálnych inklinometroch	1x ročne (základné meranie na VVPB)	17
2	Inklinometrické vrty	Inklinometrické vrty v zosuvnom území	10 bodov na vertikálnych inklinometroch	4x ročne	40
Spolu:			27		57
			/ks/		/meraní/

Tabuľka č. 11 Sledovanie geodetických bodov počas výstavby

Fáza počas výstavby							
Geodetické pozorovacie body na objektoch							
Objekt	Označenie	Počet bodov	Doba výstavby objektu v mes.	Počet meraní počas výstavby objektu alebo súvisiaceho objektu	Doba od ukončenia objektu do ukončenia stavby v mes.	Počet meraní od ukončenia výstavby objektu do ukončenia stavby	Počet meraní za dobu výstavby
Frekvencia merania				2x mesačne		6x ročne	
Oporné a zárubné múry	G1-G700	700	18	25200	30	10500	35700
Inklinometrické vrty	Inklinometrické vrty vrátane horizontálnych	6	12	144	36	108	252
Inklinometrické vrty	Inklinometrické vrty	23	18	828	30	345	1173
Spolu:		729		26172	mes.	10953	36873
		/ks/		/meraní/		/meraní/	/meraní/
Celková doba výstavby		48	mesiacov				

Tabuľka č. 12 Sledovanie geodetických bodov počas prevádzky

Fáza po ukončení výstavby					
Geodetické pozorovacie body na objektoch					
P.č.	Objekt	Označenie	Počet bodov	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka po ukončení výstavby
1	Oporné a zárubné múry	G1-G700	700	2x ročne	1400
2	Inklinometrické vrty	Všetky inklinometre vrátane horizontálnych	29	2x ročne	58
Spolu:			729		1458
			/ks/		/meraní/

Tabuľka č. 13 Celková rekapitulácia sledovania pórových tlakov počas výstavby

Fáza počas výstavby									
Sledovanie pórových tlakov									
	Staničenie	Objekt	Označenie	Počet kusov	Doba výstavby objektu v mes.	Počet meraní počas výstavby objektu alebo súvisiaceho objektu	Doba od ukončenia objektu do ukončenia stavby v mes.	Počet meraní od ukončenia výstavby objektu do ukončenia stavby	Počet meraní za dobu výstavby
Frekvencia merania						2x mesačne		6x ročne	
MPT	km 22,914 D3 km 24,915 D3	101-trasa D3	MPT-1 až MPT-8	8	12	192	36	144	336
Spolu:			8		mes.	192	mes.	144	336
			/ks/			meraní		meraní	meraní

Tabuľka č. 14 Celková rekapitulácia sledovania pórových tlakov počas prevádzky

Fáza po ukončení výstavby						
Sledovanie pórových tlakov						
	Staničenie	Objekt	Označenie	Počet kusov	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka po výstavbe
MPT	km 22,914 D3 km 24,915 D3	101-trasa D3	MPT-1 až MPT-8	8	2x ročne	16
Spolu:			8			16
			/ks/			/meraní/

Tabuľka č. 15 Sledovanie dlhodobého pretvorenia a síl na statických prvkoch počas výstavby

Fáza počas výstavby							
Meranie dlhodobého pretvorenia a síl na statických prvkoch							
Objekt	Označenie	Počet bodov	Doba výstavby objektu v mes.	Počet meraní počas výstavby objektu alebo súvisiaceho objektu	Doba od ukončenia objektu do ukončenia stavby v mes.	Počet meraní od ukončenia výstavby objektu do ukončenia stavby	Počet meraní za dobu výstavby
Frekvencia merania				1x mesačne po zabudovaní		4 x ročne	
Zárubný múr SO 250-00 (Meranie síl na kotvách)	D1 až D42	42	18	756	30	420	1176
Zárubný múr SO 252-00 (Meranie síl na kotvách)	D43 až D75	33	18	594	30	330	924
Zárubný múr SO 253-00 (Meranie síl na kotvách)	D-76 až D-113	38	18	684	30	380	1064
Spolu:		113	mes.	2034	mes.	1130	3164
		/ks/		/meraní/		/meraní/	/meraní/
Celková doba výstavby stavby:		48	mesiacov				

Tabuľka č. 16 Sledovanie dlhodobého pretvorenia a síl na statických prvkoch počas prevádzky

Fáza po ukončení výstavby				
Meranie dlhodobého pretvorenia a síl na statických prvkoch				
Objekt	Označenie	Počet bodov	Frekvencia merania	Počet meraní počas 1 roka po ukončení výstavby
Zárubný múr SO 250-00 (Meranie síl na kotvách)	D1 až D42	42	2x ročne	84
Zárubný múr SO 252-00 (Meranie síl na kotvách)	D43 až D75	33		66
Zárubný múr SO 253-00 (Meranie síl na kotvách)	D-76 až D-113	38		76
Spolu:		113		226
		/ks/		/meraní/

Tabuľka č. 17 Celková rekapitulácia monitoringu

Druh merania	Počet diel	Celková dĺžka diel	Počet meraní pred realizáciou		Počet meraní počas realizácie		Počet meraní počas 1 roka prevádzky	
	/ks/	/m/	/ks/	/bm/	/ks/	/bm/	/ks/	/bm/
Vertikálno-inklinometrické merania	27	519,0	57	1074	1341	25299	52	1008
Horizontálne inklinometrické merania	2	95	-	-	84	3990	4	190
Režimové merania HPV na HG vrtoch (vrt V-8 a V-18 bude zrušený)	2	-	12	-	-	-	-	-
Režimové merania HPV na HG vrtoch (Zber a vyhodnotenie dát za 2mesiace)	30/30	-	180	-	1950	-	60	-
Snímač pórových tlakov	8	-	-	-	336	-	16	-
Geodetické merania	729	-	57	-	36873	-	1458	-
Meranie síl na kotvách - Dynamometer	113	-	-	-	3164	-	226	-

Tabuľka č. 18 Celková rekapitulácia navrhovaných monitorovacích objektov

Navrhovaný monitorovací objekt	Počet diel /ks/	Celková dĺžka diel /m/
Inklinometrický vrt	27	519
Hydrogeologický vrt	29	539
Horizontálny inklinometrický profil	2	95
Piezometrický vrt (P-1 až P-6) realizovaný v meracom profile (v každom meracom profile 2ks hĺbky 1m a 1 ks hĺbky 2m)	6	8+6*
Snímač pórových tlakov osadený v piezometrickom vrte	8	-
Kontinuálny snímač HPV osadený v HG vrte	30	549
Geodetické meracie značky	729	-
Dynamometer	113	-

Poznámka:

Všetky uvedené objekty monitoringu a snímače zabezpečuje a inštaluje Zhotoviteľ GTM.

* každý vrt sa predĺži o 1,0 m (z technického zrealizovania, vŕtanie z 1 vrstvy)

Tabuľka č. 19 Zoznam súradníc (súradnicový systém JTSK03, výškový systém Bpv)

Zoznam súradníc existujúcich hydrogeologických (HG) vrtov (Orientačný IGP)				
číslo bodu	Y	X	Z	poznámka
HV-1	436983,118	1158764,081	368,48	pozorovací HG vrt
V-8	437043,260	1158230,600	369,79	pozorovací HG vrt
V-18	434305,710	1153058,180	395,14	pozorovací HG vrt
Zoznam súradníc navrhovaných INK vrtov				
číslo bodu	Y	X	Z	poznámka
INK-1	436347,391	1157757,358	-	inklinometrický vrt
INK-2	436336,215	1157825,576	-	inklinometrický vrt
INK-3	436262,267	1157743,284	-	inklinometrický vrt
INK-4	436257,350	1157808,516	-	inklinometrický vrt
INK-5	436052,666	1157730,261	-	inklinometrický vrt
INK-6	435955,863	1157725,370	-	inklinometrický vrt
INK-7	435321,060	1157280,407	-	inklinometrický vrt
INK-8	434490,041	1155708,045	-	inklinometrický vrt
INK-9	434474,623	1155260,344	-	inklinometrický vrt
INK-10	434452,792	1155186,104	-	inklinometrický vrt
INK-11	434475,727	1155148,197	-	inklinometrický vrt
INK-12	434470,361	1155100,967	-	inklinometrický vrt
INK-13	434420,568	1155091,043	-	inklinometrický vrt
INK-14	434484,420	1155046,081	-	inklinometrický vrt
INK-15	434496,328	1155001,413	-	inklinometrický vrt
INK-16	434543,669	1154781,322	-	inklinometrický vrt
INK-17	434538,885	1154712,891	-	inklinometrický vrt
INK-18	434546,244	1154664,203	-	inklinometrický vrt
INK-19	434560,857	1154615,197	-	inklinometrický vrt
INK-20	434585,978	1154519,025	-	inklinometrický vrt
INK-21	434614,506	1154422,863	-	inklinometrický vrt
INK-22	434627,654	1154345,453	-	inklinometrický vrt
INK-23	434604,907	1154009,309	-	inklinometrický vrt
INK-24	434597,814	1153946,709	-	inklinometrický vrt
INK-25	434560,414	1153745,571	-	inklinometrický vrt
INK-26	434452,724	1153523,136	-	inklinometrický vrt
INK-27	434418,501	1153452,177	-	inklinometrický vrt
Zoznam súradníc navrhovaných HG vrtov				
číslo bodu	Y	X	Z	poznámka
PZ-1	437064,747	1158327,288	-	pozorovací HG vrt
PZ-2	437022,224	1158205,287	-	pozorovací HG vrt
HG-1	436344,908	1157756,759	-	pozorovací HG vrt
HG-2	436333,965	1157826,741	-	pozorovací HG vrt
HG-3	436259,459	1157743,211	-	pozorovací HG vrt
HG-4	436254,881	1157808,630	-	pozorovací HG vrt
HG-5	436049,858	1157730,189	-	pozorovací HG vrt
HG-6	435953,055	1157725,297	-	pozorovací HG vrt
HG-7	435320,048	1157278,067	-	pozorovací HG vrt
HG-8	434489,461	1155705,186	-	pozorovací HG vrt
HG-9	434474,043	1155257,485	-	pozorovací HG vrt
HG-10	434452,212	1155183,246	-	pozorovací HG vrt
HG-11	434476,691	1155145,339	-	pozorovací HG vrt
HG-12	434471,710	1155098,803	-	pozorovací HG vrt
HG-13	434421,531	1155088,185	-	pozorovací HG vrt
HG-14	434484,544	1155043,534	-	pozorovací HG vrt
HG-15	434497,650	1154999,232	-	pozorovací HG vrt
HG-16	434544,216	1154778,831	-	pozorovací HG vrt
HG-17	434538,605	1154710,356	-	pozorovací HG vrt
HG-18	434547,344	1154661,903	-	pozorovací HG vrt
HG-19	434561,208	1154612,671	-	pozorovací HG vrt
HG-20	434586,613	1154516,819	-	pozorovací HG vrt
HG-21	434614,848	1154420,594	-	pozorovací HG vrt
HG-22	434627,996	1154343,184	-	pozorovací HG vrt
HG-23	434604,907	1154007,039	-	pozorovací HG vrt
HG-24	434597,472	1153944,440	-	pozorovací HG vrt
HG-25	434559,739	1153743,378	-	pozorovací HG vrt
HG-26	434451,659	1153521,103	-	pozorovací HG vrt
HG-27	434417,437	1153450,144	-	pozorovací HG vrt

5. ZÁVER

Návrh umiestnenia monitorovacích objektov a frekvencia meraní, ktoré sú predmetom projektu geotechnického monitoringu, boli stanovené na základe súčasného stavu poznania v zmysle TKP-35 – Geotechnický monitoring líniových častí pozemných stavieb. Počas výstavby diaľnice D3 Kysucké Nové Mesto - Oščadnica, bude na základe aktuálnych výsledkov monitoringu a priebehu výstavby, prehodnocovaná potreba jednotlivých meraní, ktorých frekvenciu a rozsah je možné upraviť (zvýšiť, príp. znížiť).

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY :

- Atlas krajiny Slovenskej republiky, Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica, 1. vydanie, 2002
- Baliak F. : Čadca - D3 - obchvat - preložka cesty I/11, podrobný IGP a HGP, Beňuš: GEO–FERRYS, 2005
- Chovanec M. a kol. 2010: Diaľnica D3 úsek Oščadnica – Čadca, Bukov – 2. profil, orientačný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum; Geofos, s.r.o..
- Chovanec M. a kol. 2019: Diaľnica D3 úsek Oščadnica – Čadca, Bukov, 2. polprofil, podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum; DPP Žilina, s.r.o..
- Gazda, S.,1971: Modifikácia Palmerovho klasifikačného systému. Hydrogeologická ročenka 1969 - 1970. UGI Brno.
- Jetel, J: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Publikácia UUG Praha, 1982.
- Kaspřík R. : Havarijný zosuv na lokalite Čadca - Bukov, diplomová práca, Bratislava: PF UK, 2004
- Káčer Š., et al. 2005: Digitálna geologická mapa Slovenskej republiky M 1:50 000, ŠGÚDŠ.
- Kožár J. a kol. : Prevádzkový geotechnický monitoring súboru stavieb: D3 - Tunel Horelica;
- Matula M., et al. 1989: Atlas IG máp SSR, M= 1:200 000, SGU-GÚDŠ, Bratislava.
- Mazúr E.-Lukniš,M., 1980: Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geogr. ústav, SAV Brno.
- Piala V. a kol. : ČADCA-OŠČADNICA, CESTA I/11, PODROBNÝ IGP, INGEO Žilina, 1990
- M.Panek, et.al.: Cesta I/11 Čadca – obchvat, GEOstatik – GEOFOS Žilina, 1996,
- Panek M. a kol. : I/11 Čadca – obchvat, podrobný IG prieskum, Geostatik s.r.o. Žilina, 4/1997
- Panek, M. a kol: D18 Kysucké Nové mesto – Skalité. Záverečná správa, orientačný inžinierskogeologický prieskum. Geostatik, s.r.o. Žilina, 1998.
- Potfaj, M. a kol.: Vysvetlivky ku geologickej mape regiónu Kysuce, mierka 1 : 50 000. ŠGÚ Dionýza Štúra, Bratislava, 2003.
- Quitt E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav Brno.
- Rentka R. a kol. : Cesta I/11 Čadca, obchvat mesta, Ingeo a.s. Žilina, 4/1998
- Smolka J. a kol. : I/11 – Obchvat mesta Čadca, IGHP š.p. Žilina, IGHG posudok, 12/1990
- Štofko S. a kol. : Cesta I/11 Čadca – Oščadnica, Ingeo a.s. Žilina, doplňujúci prieskum, 1/1994
- Štofko S. a kol. : Čadca – Oščadnica – cesta I/11, Ingeo a.s. Žilina, doplňujúci prieskum, 9/1994
- Šuba, J., a kol.: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. SHMÚ Bratislava, 1984.
- Šustek M. : Čadca - oporný múr, orientačný IGP, IG prieskum, Žilina, Šustek - I.G.Prieskum, 2009
- Vrábeľ P. – Fussgänger E., et.al.: Cesta I/11 Čadca – obchvat, INGEO – GEOFOS, 2001

Vrábel P. a kol. : Čadca - cesta I/11 - obchvat mesta - objekt 206-08 - IG a geotechnická dokumentácia z razenia pravej tunelovej rúry tunela Horelica, doplňujúci IGP - realizačná dokumentácia razenia tunela, INGEO-GEOFOS Žilina, 2003

Vrábel P. a kol. : Čadca - cesta I/11 - obchvat mesta SO 206-08 - geotechnický monitoring prieskumnej štôlne - úniková chodba, podrobný IGP, INGEO-GEOFOS Žilina, 2004

Vrábel P. : Cesta I/11 Čadca - obchvat mesta; Cesta I/11 Čadca - Oščadnica, doplnkový IGP - monitoring stavby, inžiniersko-geologický prieskum, Žilina, 2008

Mapový portál ŠGÚDŠ (dostupné online: <https://apl.geology.sk/mapportal/#>) - použité mapové podklady:

Kočický D. & Ivanič B., 2011: Klimatogeografické typy

Kočický D. & Ivanič B., 2011: Geomorfologické členenie Slovenska

Maglay J. et al., 1999: Neotektonická mapa Slovenska

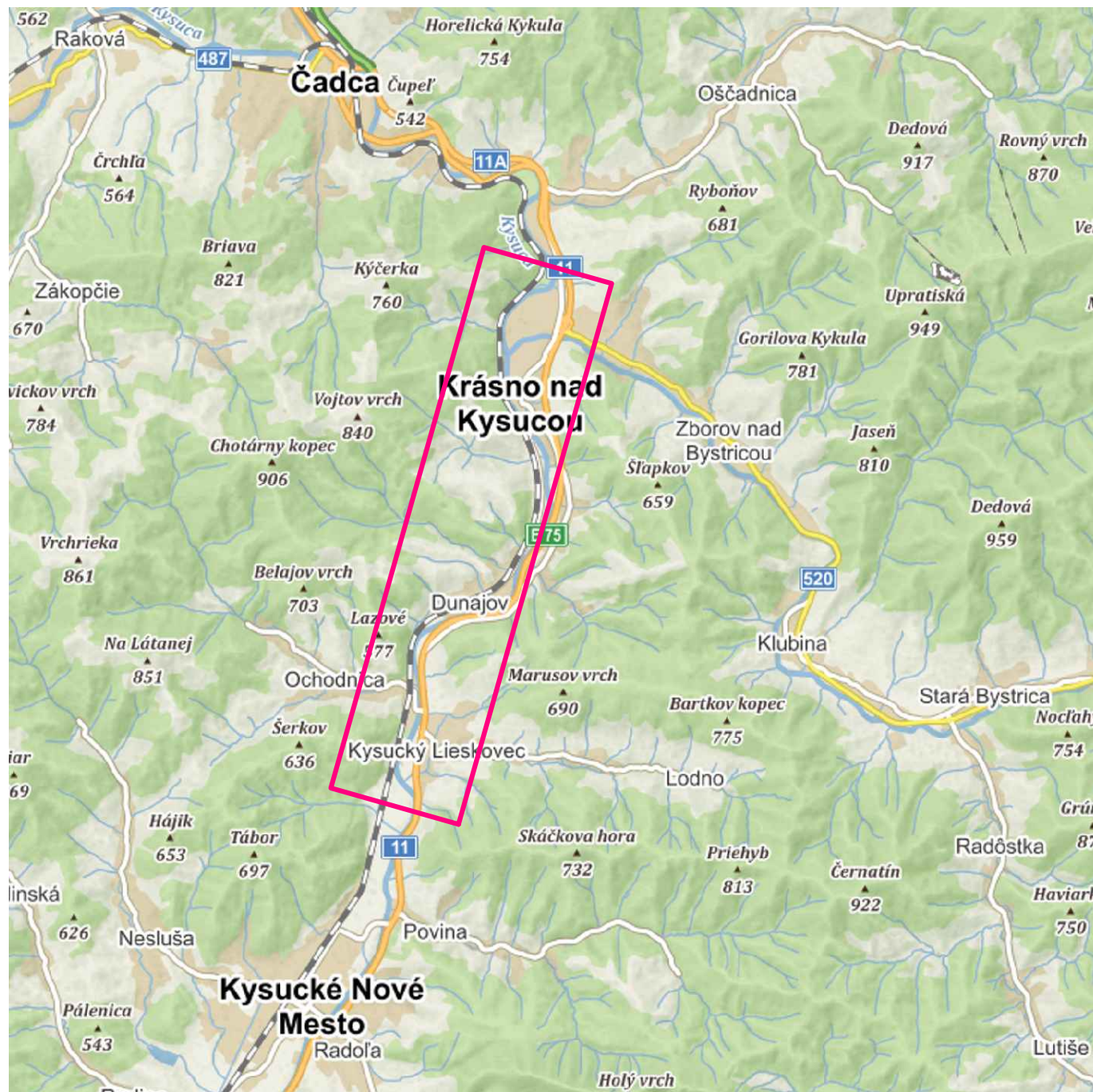
Maglay J. et al., 2009: Geologická mapa kvartéru

Bezák V. et al., 2004: Tektonická mapa Slovenskej republiky

D. Vass et al., 1988: Regionálne geologické členenie Slovenska

Registre Geofondu (dostupné online: <https://apl.geology.sk/mapportal/#/aplikacie/6>):

TP 028	Vykonávanie inžinierskogeologického prieskumu pre cestné stavby. MDPaT SR (pôvodne TP 7/2008)
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií
TP 033	Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek. MDPaT SR (pôvodne TP 3/2009)
STN EN 1997-1	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.
STN EN 1998-1	(73 0036) Eurokód 8 - Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť
STN EN 1998-1/NA/Z1	(73 0036) Eurokód 8 - Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, Národná príloha, Zmena 1
STN EN 1998-1/NA/Z2	(73 0036) Eurokód 8 - Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, Národná príloha, Zmena 2
STN 73 0036	Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií.
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenie pre navrhovanie.
ON 73 6196	Ochrana cestných komunikácií pred účinkami premfzania podložia.
TKP časť: 35	Geotechnický monitoring pre objekty líniových častí pozemných komunikácií
Rozsypal R., a kol.:	Kontrolní sledování a rizika v geotechnice, Bratislava 2001
Wagner P., a kol.:	Hodnotenie výsledkov monitorovacích meraní na zosuvoch, Inžinierska geológia 2012



Vysvetlivky



územie doplnkového inžinierskegeologického
a hydrogeologického prieskumu

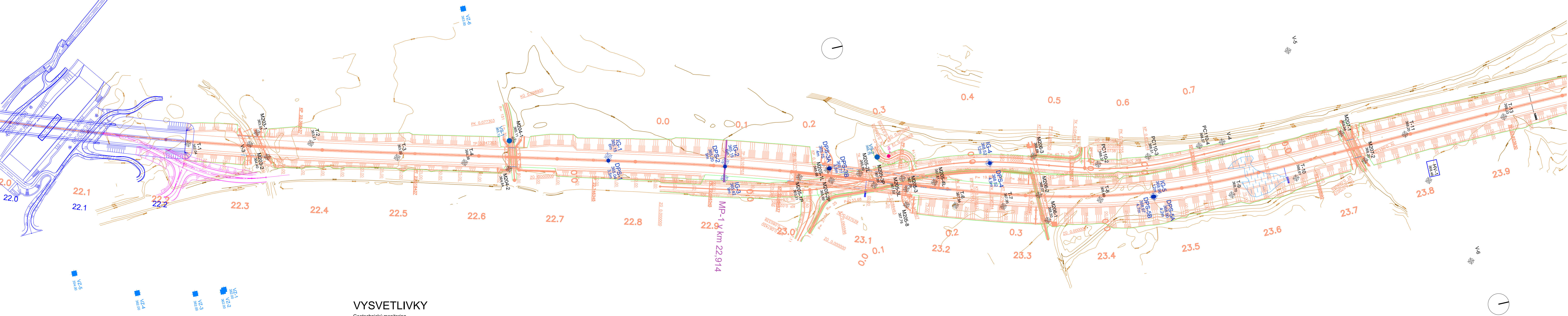


ZHOTOVITEĽ: Somolického 1/B, 811 06 Bratislava I. Telefón: +421 2 59 308 261 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)

[Handwritten signature]

M.2

ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj <i>[Signature]</i>	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY <i>[Signature]</i>	ZHOTOVITEĽ: DPP Žilina s.r.o., Kominárska 2,4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina	
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová <i>[Signature]</i>	VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHÚT <i>[Signature]</i>		
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAČNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava		ČÍSLO ZÁKAZKY: 133-1/2021	
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ		STUPEŇ:	
OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA		DÁTUM: 12/2021	
STAVBA: DIAČNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - OŠČADNICA		FORMÁT: 2xA4	
STAVEBNÝ OBJEKT: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU		MIERKA: 1:100 000	
PRÍLOHA: PREHĽADNÁ SITUÁCIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA		ČÍSLO PRÍLOHY: 1	SÚPRAVA:



VYSVETLIVKY

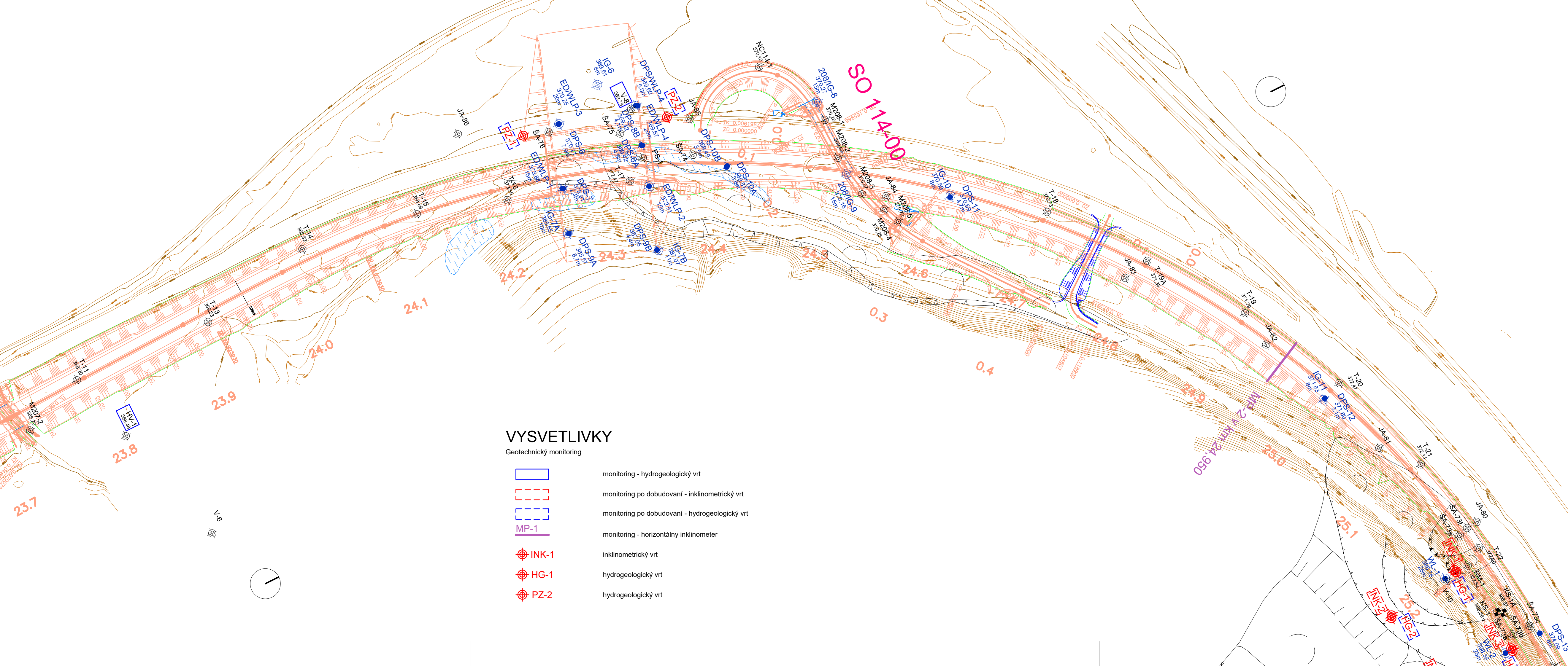
Geotechnický monitoring

- monitoring - hydrogeologický vrt
- monitoring po dobudovaní - inklinometrický vrt
- monitoring po dobudovaní - hydrogeologický vrt
- monitoring - horizontálny inklinometer
- inklinometrický vrt
- hydrogeologický vrt
- hydrogeologický vrt

ZHOTOVITEĽ: AMBERG ENGINEERING <small>Somnického 118, 811 06 Bratislava 1 Telefón: +421 2 59 308 260 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk</small>	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD. HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01 STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)
---	---	---

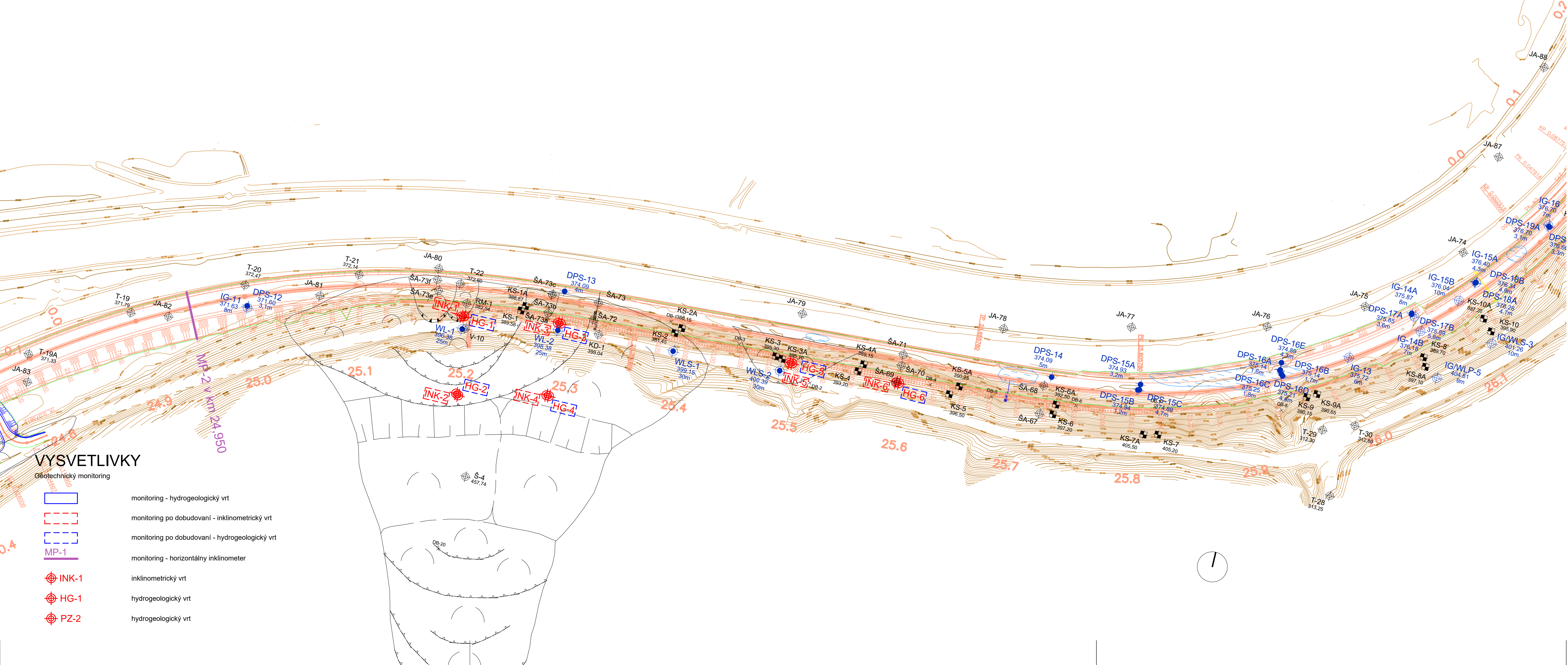
M.2

ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	ZHOTOVITEĽ: DPP Žilina <small>DPP Žilina s.r.o., Komárňská 2/4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina</small>
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová	VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHÚT	
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAČNICNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 84104 Bratislava		
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ		OKRES: KYŠUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA
STAVBA: DIAČNICA D3 KYŠUCKÉ NOVÉ MESTO – OŠČADNICA		
		ČÍSLO ZÁKAZKY: 133-1/2021
		STUPEŇ: 12/2021
STAVEBNÝ OBJEKT: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU		FORMÁT: 6x44
		MIERKA: 1:2 000
PRÍLOHA: SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL V KM 22,100 – 23,900 DIAČNICE D3		ČÍSLO PRÍLOHY: 2.1
		SÚPRAVA:



Gr **M.2**

ZODP. RIŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj		HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY		ZHOTOVITEĽ:	
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová		VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHŮT		<div>DPP Žilina</div> <div>DPP Žilina s.r.o., Komárňanska 24, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina</div>	
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava					
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ		OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA			
STAVBA: DIAĽNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO – OŠČADNICA				ČÍSLO ZÁKAZKY: 133-1/2021	
STAVEBNÝ OBJEKT: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU				STUPEŇ:	
				DÁTUM: 12/2021	
				FORMÁT: 5x A4	
				MIERKA: 1:2 000	
PRÍLOHA: SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL V KM 23,900 – 25,200 DIAĽNICE D3				ČÍSLO PRÍLOHY: 2.2	
				SÚPRAVA:	

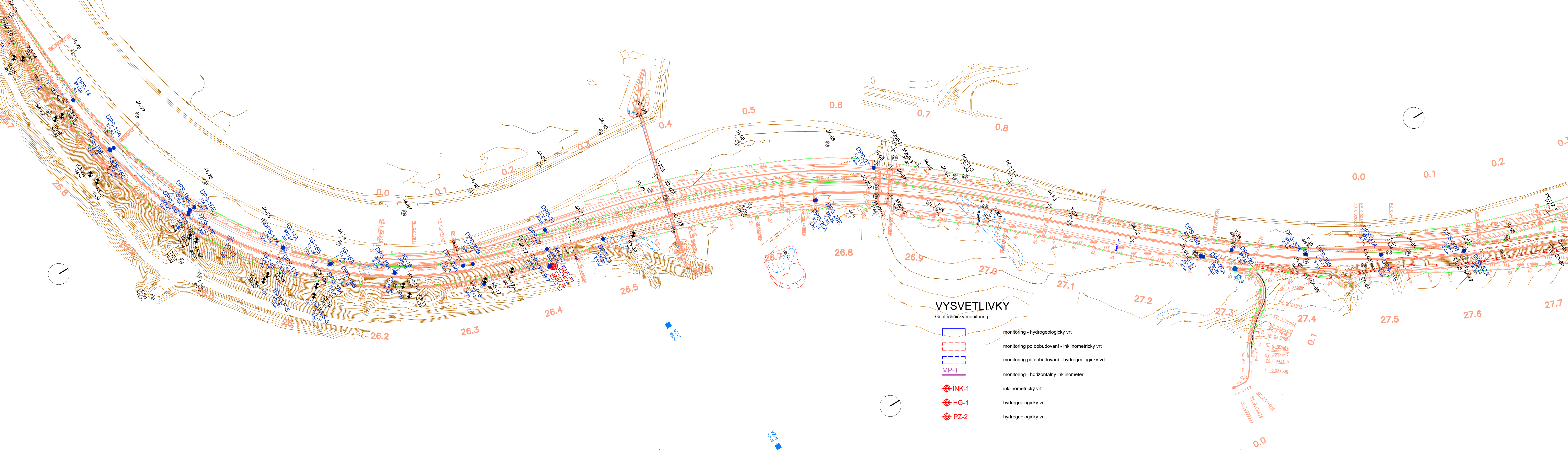


- VYSVETLIVKY**
Geotechnický monitoring
- monitoring - hydrogeologický vrt
 - monitoring po dobudovaní - inklinometrický vrt
 - monitoring po dobudovaní - hydrogeologický vrt
 - monitoring - horizontálny inklinometer
 - INK-1 inklinometrický vrt
 - HG-1 hydrogeologický vrt
 - PZ-2 hydrogeologický vrt

ZHOTOVITEĽ: AMBERG ENGINEERING <small>Somlického 1/B, 811 04 Bratislava I. Telefón: +421 2 59 308 261 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk</small>	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)

M.2

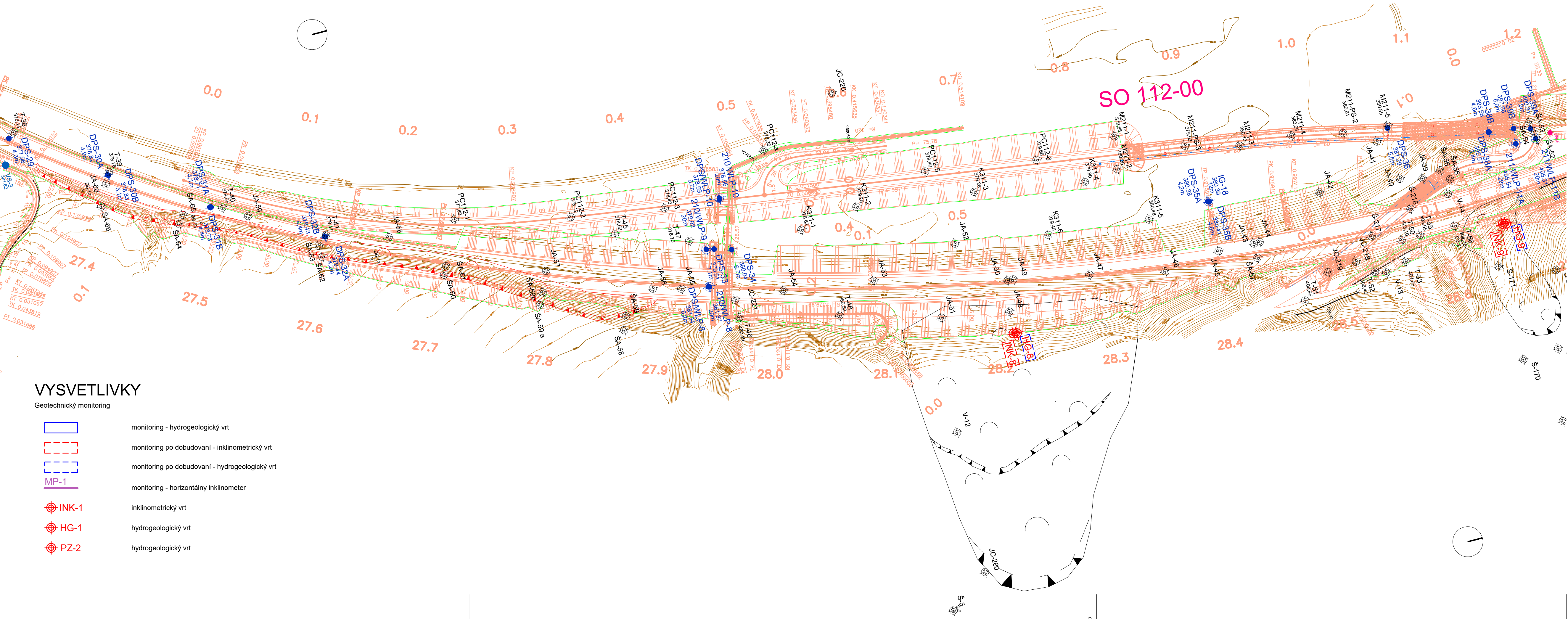
ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj		HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY		ZHOTOVITEĽ: DPP Žilina <small>DPP Žilina s.r.o., Komínárska 2/4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina</small>	
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová		VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHÚT		ČÍSLO ZÁKAZKY: 133-1/2021	
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAČNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava		OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA		STUPEŇ: 12/2021	
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ		STAVBA: DIAČNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - OŠČADNICA		DÁTUM: 5x A4	
STAVEBNÝ OBJEKT: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU		PRÍLOHA: SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL V KM 25,200 - 26,100 DIAČNICE D3		MIERKA: 1:2 000	
				ČÍSLO PRÍLOHY: SÚPRAVA: 2.3	



ZHOTOVITEĽ: AMBERG ENGINEERING <small>Somáckého 118, 811 04 Bratislava 1 Telefón: +421 2 59 308 260 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk</small>	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)

M.2

ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	ZHOTOVITEĽ: DPP Žilina <small>DPP Žilina s.r.o., Komárňská 2/4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina</small>
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová	VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHÚT	
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAČNICA SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 84104 Bratislava		
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ	OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA	
STAVBA: DIAČNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - OŠČADNICA	ČÍSLO ZÁKAZKY: 133-1/2021	
	STUPEŇ: 12/2021	
STAVEBNÝ OBJEKT: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU	FORMÁT: 6x44	
	MIERKA: 1:2 000	
PRÍLOHA: SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL V KM 26,100 - 27,600 DIAČNICE D3	ČÍSLO PRÍLOHY: 2.4	SÚPRAVA:



VYSVETLIVKY

Geotechnický monitoring



monitoring - hydrogeologický vrt



monitoring po dobudovaní - inklinometrický vrt



monitoring po dobudovaní - hydrogeologický vrt



monitoring - horizontálny inklinometer



inklinometrický vrt



hydrogeologický vrt



hydrogeologický vrt

ZHOTOVITEĽ: Samičského 1/8, 811 04 Bratislava I. Telefón: +421 2 59 308 261 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)

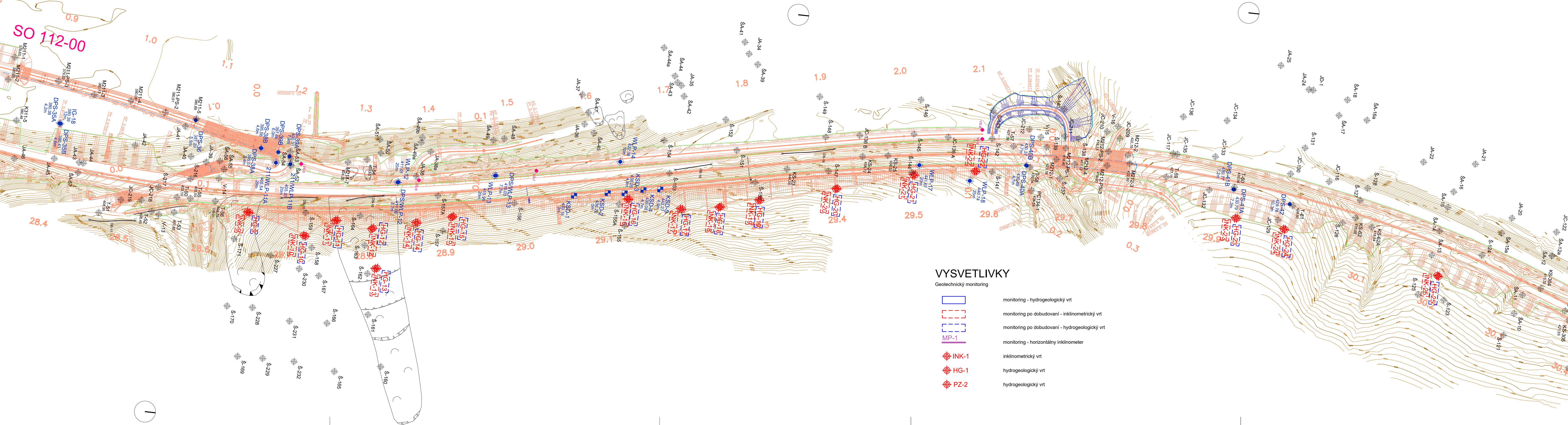
M.2

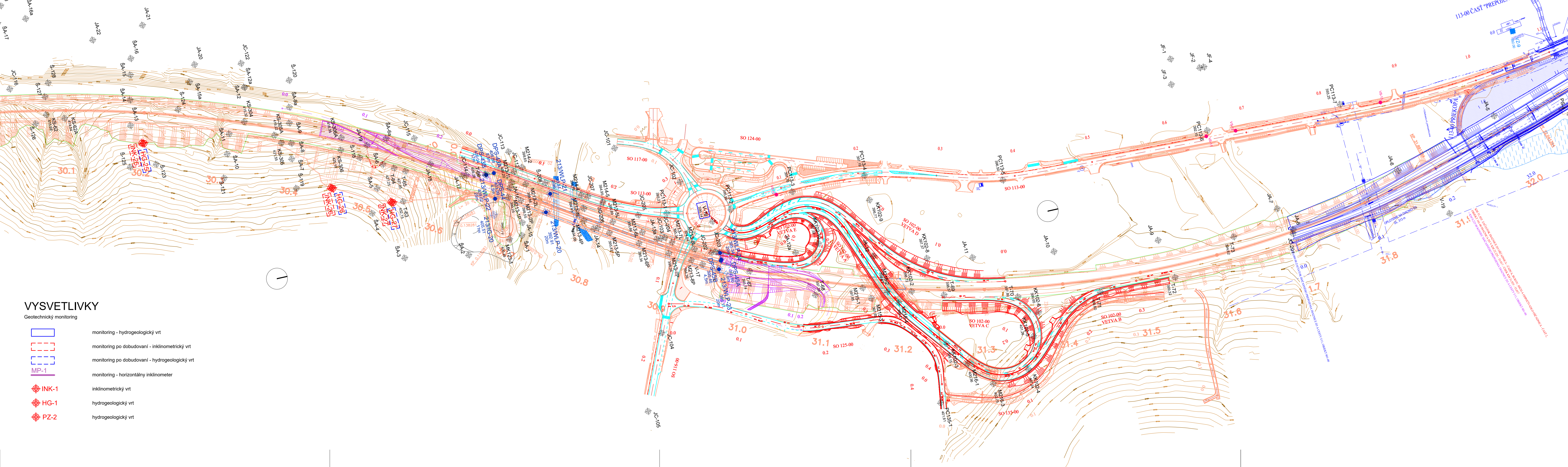
ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová	VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHÚT
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava	
KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ	OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA
STAVBA: DIAĽNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO – OŠČADNICA	
STAVEBNÝ OBJEKT: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU	
PRÍLOHA: SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL V KM 27,600 – 28,600 DIAĽNICE D3	

ZHOTOVITEĽ: AMBERG ENGINEERING <small>Sondníckeho 118, 811 06 Bratislava 1 Telefón: +421 2 59 308 260 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk</small>	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD. HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2020/264/01 STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DSP (DRS)
--	---	---

M.2

ZODP. RIEŠITEĽ: Mgr. Milan Šamaj	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	ZHOTOVITEĽ: DPP Žilina <small>DPP Žilina s.r.o., Komenského 2/4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina</small>
KONTROLOVAL: Mgr. Daniela Sklenárová	VYPRACOVAL/SPRACOVAL: ING. BRANISLAV MAHÚT	
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIACIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 84104 Bratislava	KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ	OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA
STAVBA: DIAČNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO – OŠČADNICA	ČÍSLO ZÁKAZKY: 133-1/2021	STUPEŇ: 12/2021
STAVEBNÝ OBJEKT: PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU	FORMÁT: 6x44	MIERKA: 1:2 000
PRÍLOHA: SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL V KM 28,600 – 30,300 DIAČNICE D3	ČÍSLO PRÍLOHY: 2.6	SÚPRAVA:





- VYSVETLIVKY**
Geotechnický monitoring
- monitoring - hydrogeologický vrt
 - monitoring po dobudovaní - inklinometrický vrt
 - monitoring po dobudovaní - hydrogeologický vrt
 - MP-1
 - monitoring - horizontálny inklinometer
 - INK-1 inklinometrický vrt
 - HG-1 hydrogeologický vrt
 - PZ-2 hydrogeologický vrt



NÁrodná
DIAĽNIČNÁ
SPOLOČNOSŤ

ZODP. RIŠITEĽ:
AMBERG ENGINEERING
Sennického 118, 811 04 Bratislava 1
Telefón: +421 2 59 308 260
Fax: +421 2 59 308 260
E-mail: info@amberg.sk

RIADITEĽ:
Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.

HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU:
Ing. ĽUBOSLAV NAGY

ČÍSLO ZÁKAZKY:
AP-2020/264/01

STUPEŇ DOKUMENTÁCIE:
DSP (DRS)

ZODP. RIŠITEĽ:
Mgr. Milan Šamaj

KONTROLOVAL:
Mgr. Daniela Sklenárová

OBJEDNÁVATEĽ:
NÁrodná DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 84104 Bratislava

KRAJ: ŽILINSKÝ KRAJ

HL. INŽ. PROJEKTU:
Ing. ĽUBOSLAV NAGY

VYPRACOVAL/SPRACOVAL:
ING. BRANISLAV MAHÚT

OKRES: KYSUCKÉ NOVÉ MESTO, ČADCA

ZHOTOVITEĽ:
DPP Žilina
DPP Žilina s.r.o., Komenského 2,4, 83104 Bratislava
prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina

STAVBA:	ČÍSLO ZÁKAZKY:	133-1/2021
DIAĽNICA D3 KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - OŠČADNICA	STUPEŇ:	
	DÁTUM:	12/2021
STAVEBNÝ OBJEKT:	FORMÁT:	6x44
PROJEKT GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU	MIERKA:	1:2 000
PRÍLOHA:	ČÍSLO PRÍLOHY:	SÚPRAVA:
SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL V KM 30,300 - 31,925 DIAĽNICE D3	2.7	