

**Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka –
Horní Lideč v km 20,019 – 21,248**

GEOTECHNICKÝ MONITORING

2. DÍLČÍ ZPRÁVA

Červenec 2022

2022 - 180

Výtisk č.:

Objednatel: Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1 - Nové Město

Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6
106 00 Praha 10

Číslo smlouvy objednatele: E617-S-1895/2022

Číslo smlouvy zhotovitele: GTC/2022/180

Název zakázky: Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka – Horní Lideč
v km 20,019 – 21,248

Název zprávy: 2. Dílčí zpráva o geotechnickém monitoringu

Olomouc, červenec 2022

Zpracoval Bc. Eduard Žáček
Řešitel zakázky

Kontroloval Mgr. Petr Karlín
Vedoucí geotechnického monitoringu

Schválil Ing. Michal Hartman
Vedoucí pracoviště Morava

OBSAH

1. ÚVOD.....	4
2. ROZSAH	4
3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ.....	4
3.1 SLEDOVÁNÍ PPK KOLEJE Č.2	4
3.2 SLEDOVÁNÍ POSUNU MĚŘIČSKÝCH BODŮ NA ŠTĚTOVNICOVÉ STĚNĚ I, II A III	5
3.3 INKLINOMETRICKÉ MĚŘENÍ NA VRTECH	5
3.4 HYDROGEOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ ÚROVNĚ HLADINY PODZEMNÍ VODY	5
4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	5
5. DOPORUČENÍ.....	6
6. ZÁVĚR	6

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Situace prvků monitoringu

Příloha 2 Měření posunu měřičských bodů

Příloha 3 Inklinometrické měření

Příloha 4 Hydrogeologické měření

Kooperace

Měření z kapitol 3.1 a 3.2 je prováděno společností Kolejconsult & servis, spol. s.r.o.

1. ÚVOD

V rámci provádění sanačních opatření pro zprovoznění koleje číslo 2 v úseku km 20,770 až 20,800 byly provedeny a následně měřeny prvky geotechnického monitoringu. Prvky byly provedeny dle zjednodušené projektové dokumentace (Kolejconsult & servis, spol. s.r.o., 02/2022).

2. ROZSAH

Ve sledovaném období 07/2022 nebyly provedeny nové prvky geotechnického monitoringu. Na zájmovém úseku viz. výše jsou v rámci navazujícího sledování měřeny a vyhodnocovány tyto parametry:

Měření a vyhodnocování PPK provozované koleje č.2

Měření a vyhodnocování měřičských bodů (MB_x) x,y,z

Měření změny vzdálenosti měřičských bodů (MB_x) v mm

Měření inklinometrických vrtů IN (3 ks)

Měření úrovně hladiny podzemní vody ve vrtech HG (3 ks)

Výše uvedené parametry jsou až na inklinometrické měření prováděny kontinuálně příslušnými senzory a čidly s dálkovým přenosem dat. Dílčí měření na vystrojených inklinometrických vrtech proběhlo 23.6.2022.

Tabulka 1 - seznam inklinometrických vrtů

vrt	umístění	hloubka (m)
IN1	osa os žel. tratě	20,0
IN2	osa os žel. tratě	16,0
IN3	osa os žel. tratě	20,0

Tabulka 2 - seznam hydrogeologických pozorovacích vrtů

vrt	umístění	hloubka (m)
HG1	osa os žel. tratě	15,0
HG2	osa os žel. tratě	15,0
HG3	osa os žel. tratě	15,0

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Kompletní grafický výstup z měření je přílohou této zprávy. Níže jsou uvedeny krátké komentáře k jednotlivým výsledkům inklinometrických měření. Výsledky jsou platné k datu odevzdání této zprávy a nelze z uvedených výsledků vyvozovat dlouhodobou stabilitu.

3.1 SLEDOVÁNÍ PPK KOLEJE Č.2

Prostorová poloha koleje č.2 je kontinuálně měřena prostřednictvím čidel 401, 402, 403 a 404 umístěných dle schématu v příloze číslo 1. Poloha PPK je sledována v osách X, Y a Z. Pro změnu polohy jsou stanoveny mezní hladiny ± 10 mm a ± 20 mm. Naměřené hodnoty jsou přehledně graficky zhodnoceny v příloze číslo 2.

3.2 SLEDOVÁNÍ POSUNU MĚŘIČSKÝCH BODŮ NA ŠTĚTOVNICOVÉ STĚNĚ I, II A III

Sledování posunů měřičských bodů na štětovnicových stěnách I, II a III je prováděno kontinuálním sledováním posunů pevných bodů:

- Štětovnicová stěna I – bod 405 a 406
- Štětovnicová stěna II – bod 407 a 408
- Štětovnicová stěna III – bod LDS 401 a LDS 402

Změna polohy měřičských bodů je zjišťována v osách X, Y a Z. Pro změnu polohy X, Y a Z. pro změnu polohy jsou stanoveny mezní hladiny ± 20 mm a ± 40 mm. Naměřené hodnoty jsou přehledně graficky zhodnoceny v příloze číslo 2.

3.3 INKLINOMETRICKÉ MĚŘENÍ NA VRTECH

V současné době jsou měření prováděna s měsíčním krokem měření. Měření byla v aktuálním období provedena na třech inklinometrických vrtech v kolejišti zhotovených při sanačních opatřeních (03/2022). Ve sledovaném období bylo měření provedeno 23.6.2022. Grafické zpracování výsledků je součástí přílohy číslo 3.

3.4 HYDROGEOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ ÚROVNĚ HLADINY PODZEMNÍ VODY

Sledování hladiny podzemní vody probíhá na třech hydrogeologických vrtech v kolejišti zhotovených při sanačních opatřeních (03/2022). Měření probíhá kontinuálně pomocí automatických hladinoměrů s dálkovým přenosem, krok měření je aktuálně jedna hodina. Graf průběhu úrovně hladiny podzemní vody je součástí přílohy číslo 4.

4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Ve sledovaném období měsíce **července 2022** byl prováděn geotechnický monitoring na všech aktuálně dostupných prvcích. Výsledky byly porovnávány se stanovenými mezními parametry z předcházejícího období (03/2022 až 05/2022).

Během sledovaného období bylo zjištěno:

Sledování PPK koleje č.2

- hodnoty **nevykazují** překročení mezních parametrů

Sledování posunu měřičských bodů na štětovnicové stěně I, II a III

- hodnoty **nevykazují** překročení mezních parametrů

Inklinometrické měření

- výsledky **nevykazují** žádné abnormální hodnoty

Hydrogeologické měření

- hladiny podzemní vody v sondách **zaklesává** hlouběji pod terén, což je skutečnost **příznivě ovlivňující stabilitu svažitého území.**

Kompletní výsledky měření jsou součástí příloh této zprávy.

5. DOPORUČENÍ

Dle vyhodnocení dílčích měření v období měsíce července, kdy nebyly v žádném sledovaném parametru překročeny mezní odchylky, **lze doporučit ponechání stávajících opatření**. Příští měření na inklinometrech bude provedeno zhruba po čtyřech týdnech, přibližně 21.8.2022. Ostatní měření budou pokračovat kontinuálním sběrem dat i s příslušným vyhodnocením.

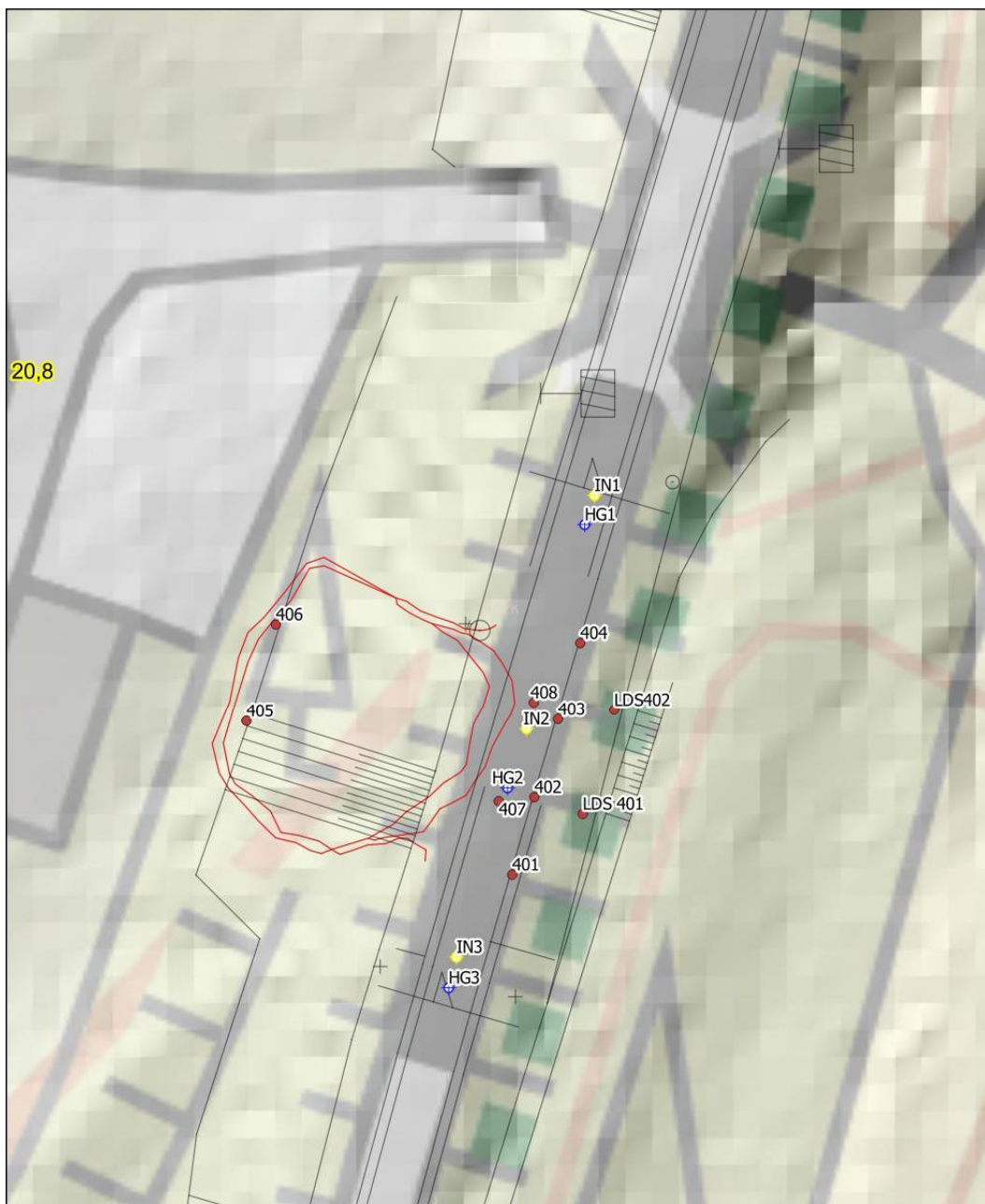
6. ZÁVĚR

Během sledovaného období měsíce července bylo prováděno měření na prvcích geotechnického monitoringu, včetně hydrogeologického sledování hladiny podzemní vody. Naměřené hodnoty byly vyhodnoceny s ohledem na mezní parametry, následně vztaženy k historicky zastiženým hodnotám. Z těchto porovnání byla zpracována kapitola číslo 4 této zprávy. Návrh doporučení s ohledem na naměřené hodnoty pak obsahuje kapitola číslo 5 této zprávy. Kompletní výsledky včetně grafických výstupů měření jsou součástí příloh.

V dalším období (srpen 2022) proběhnou také měření první měření na nově zřizovaných prvcích monitoringu, konkrétně v inklinometrických a hydrogeologických sondách.

SITUACE PRVKŮ MONITORINGU

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	07 / 2022	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	1	Schválil:	Ing. Michal Hartman



0 5 10 m

LEGENDA

- HG (hydrogeologický pozorovací vrt)
- IN (inklinometrický vrt)
- měřičské body
- obrys tělesa sesuvu

MĚŘENÍ POSUNU MĚŘIČSKÝCH BODŮ

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	07 / 2022	Zpracoval:	Kolejconsult & servis, spol. s.r.o.
Počet stran:	6	Schválil:	Ing. Ladislav Minář CSc.



KOLEJCONSULT & servis, spol. s r.o.

Křenová 131 / 35

602 00 BRNO

tel – fax. 00420 5 4325 4144

E – mail: minar @ kcas.cz

společnost je registrována na základě usnesení č. Firm 2237 / 96; Rg. C 23193 / 3 ve výpisu z obchodního rejstříku, vedeného Krajským obchodním soudem v Brně; oddíl C, vložka 231 93

<i>Odpovědný projektant:</i>	Ladislav Minář, Ing. CSc.	<i>Dokumentaci kontroloval:</i>	Ladislav Minář, Ing. CSc.
<i>Navrhl – vypracoval:</i>	Volf Ing.	<i>Kreslil – psal:</i>	ACAD 2006; RailCAD 3.1

Objednatel akce:

Správa železnic, státní organizace
OŘ Ostrava, Správa tratí Olomouc
 Nerudova 1, 779 00 OLOMOUC

Akce:

LIDEČKO sesuv svahu km 20,770 - 20,800 monitoring koleje č. 2

<i>Kraj:</i>	ZLÍNSKÝ	<i>Obec – město; KÚ:</i>	Lidečko 544 370
<i>Účel dokumentace</i>	<i>Část dokumentace:</i>	<i>Stavební objekt; provozní soubor:</i>	železniční spodek
<i>Měřítko:</i>	Text TZ	<i>Formát:</i>	1 A4
<i>Datum:</i>	07 / 2022	<i>Číslo soupravy:</i>	
<i>Název přílohy:</i>	GEOTECHNICKÝ MONITORING 01. 07. ÷ 31. 07. 2022		<i>Příloha číslo:</i>

ÚVOD

Na základě zápisu Drážního úřadu, Nerudova 1, 779 00 Olomouc pod Sp. zn. : MO-SDO0193/22/Sj resp. Č.j.: DUCR-18391/22/Sj z jednání o zahájení zkušebního provozu na stavbě :

LIDEČKO sesuv svahu km 20,770 - 20,800 **sanační opatření pro zprovoznění koleje č. 2**

sepsaný dne 31. 03. 2022, je požadováno dle bodu 4 zápisu, byla provedena dle objednávky společnosti GeoTec – GS, a.s. číslo OB22 / 218 / 2022 – 180 ze dne 12. 07. 2022 zpracování aktualizace Geotechnického monitoringu za období 01. 07. ÷ 31. 07. 2022, dle bodu 15.0 technické zprávy zjednodušené projektové dokumentace.

SLEDOVANÉ PARAMETRY V RÁMCI GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU

Ve sledovaném období geotechnického monitoringu byla kolej č. 2 pojížděna trvale omezenou rychlostí rychlostí (TOR) $V \leq 50 \text{ kmh}^{-1}$. Po celé sledované období 01. 07. ÷ 31. 07. 2022 byl prováděn kontinuální **geotechnický monitoring** (GTM) zemního tělesa sanovaného sesuvu. Práce na GTM probíhají ve dvou úrovních sledování.

Kontinuální měření jednotlivých parametrů v rámci GTM monitoringu a jejich pravidelné vyhodnocování je nutnou podmínkou pro bezpečnost a plynulost železničního provozu v koleji č. 2.

V rámci GTM jsou vytyčené a vystrojené měřičské základně sledovány a vyhodnocovány následující parametry:

- měření a vyhodnocování posunu měřičských bodů (MB_x) x, y, z,
- měření změny vzdálenosti měřičských bodů (MB_x) v mm,

Ke dni 31. 07. 2022 bylo provedeno vyhodnocení výše uvedených sledovaných parametrů s těmito výsledky.

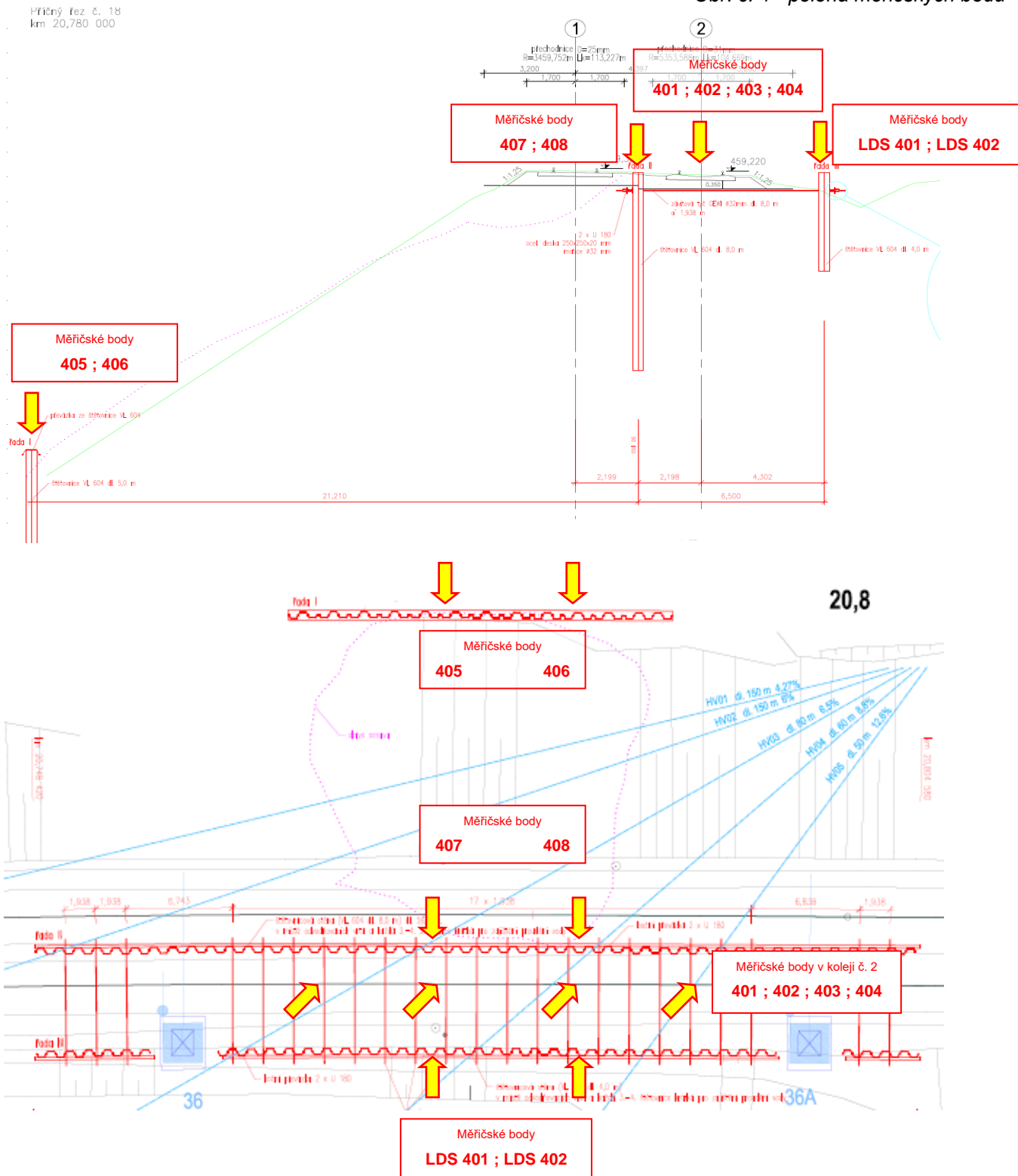




Sledování PPK koleje č. 2

Prostorová poloha koleje č. 2 je kontinuálně měřena prostřednictvím čidel 401, 402, 403 a 404 - viz. obr. 1.

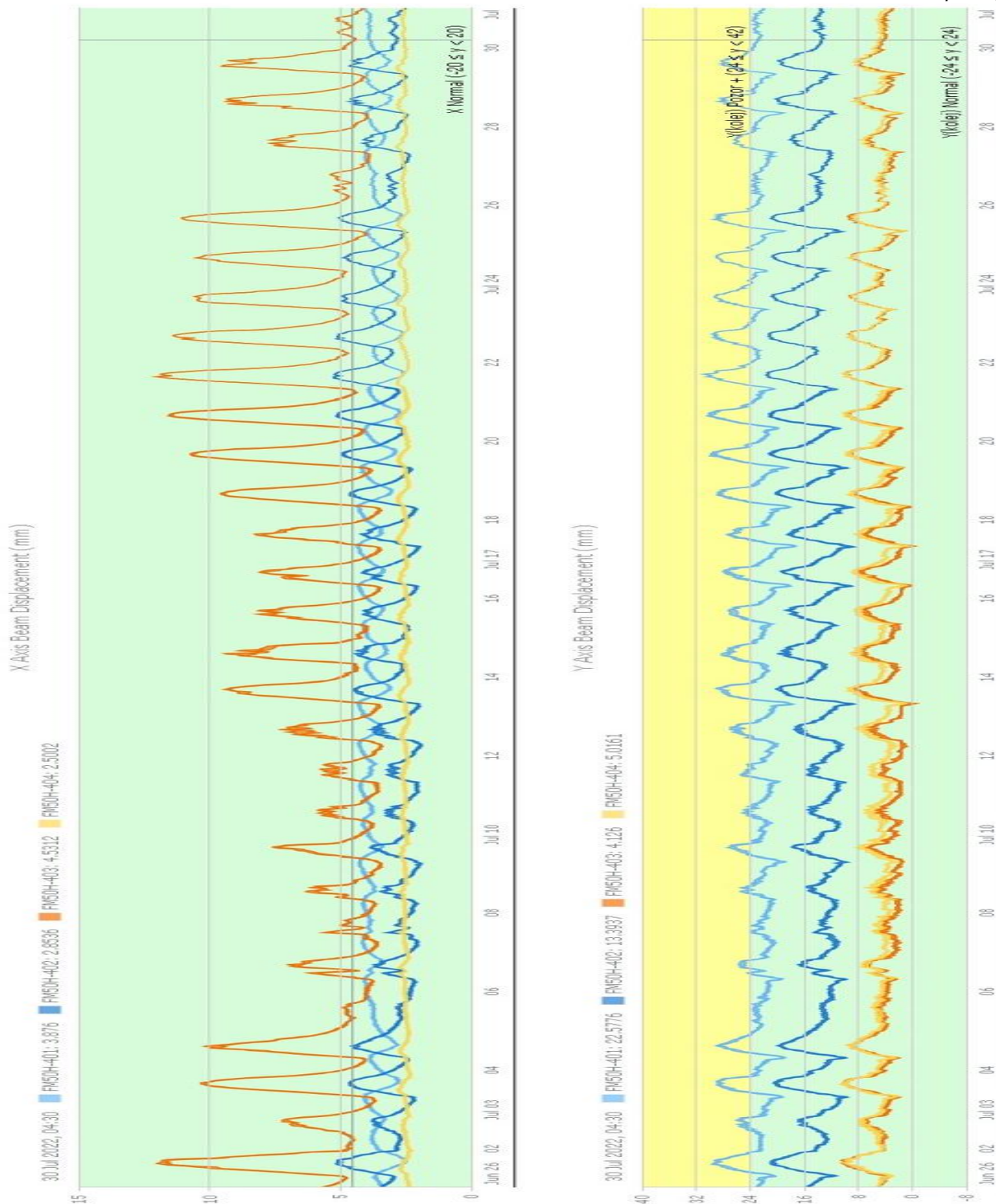
Obr. č. 1 - poloha měřičských bodů





Prostorová poloha koleje č. 2 (PPK) je sledována v osách X, Y a Z na bodech 401 – 404 resp. posun koleje na bodech LDS 401 a 402. Pro změnu polohy jsou stanoveny mezní hladiny ± 10 a ± 20 mm. Naměřené hodnoty v období 01. 07. – 31. 07. 2022 jsou přehledně graficky zobrazeny na obr. 2.

obr. 2 - Změna polohy





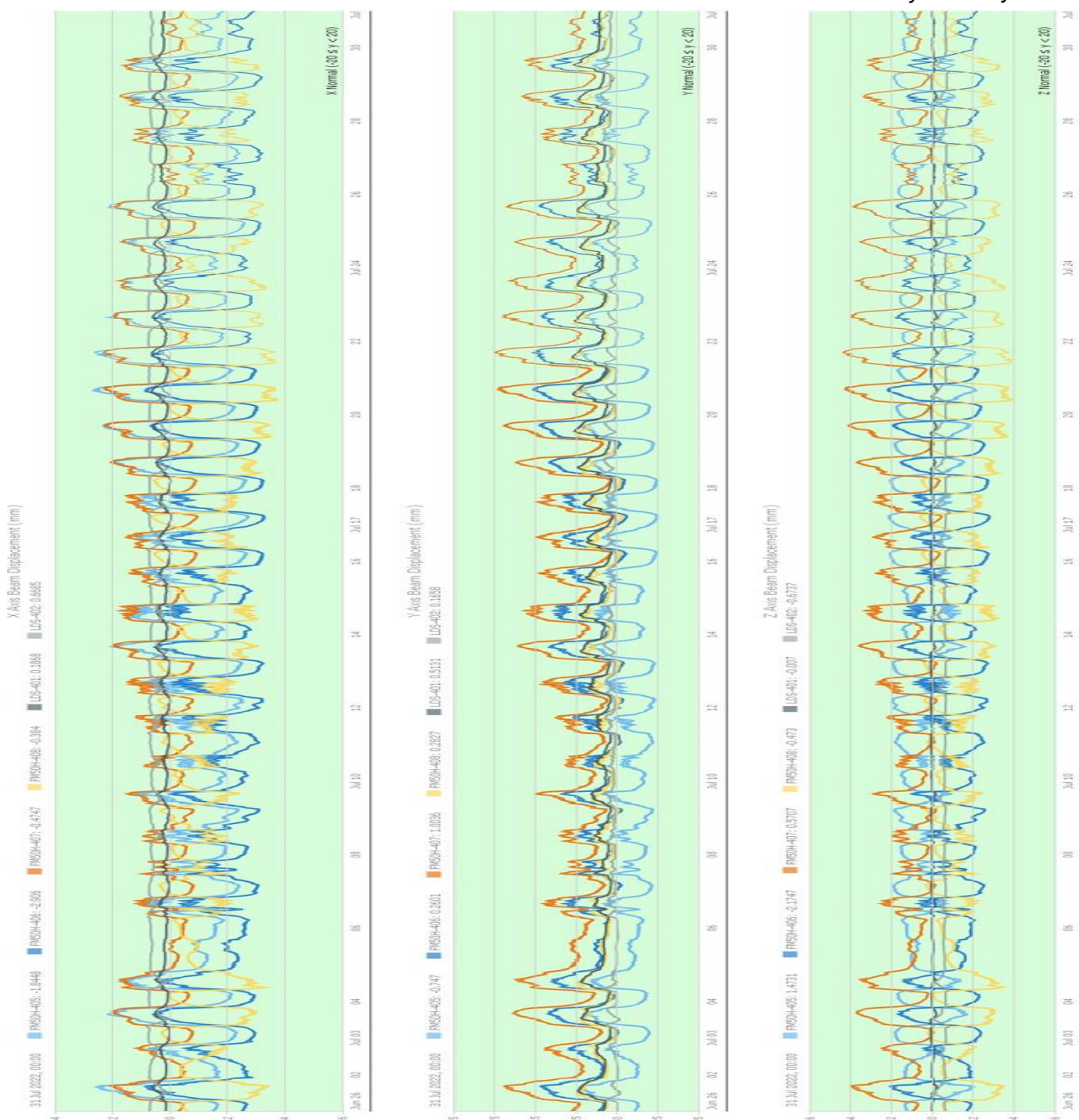
Sledování posunu měřičských bodů na štětovnicové stěně I, II a III

Sledování posunů měřičských bodů na štětovnicových stěnách I, II a III je prováděno kontinuálním sledováním posunů pevných bodů:

- stěna I ... bod 405 a 406
- stěna II ... bod 407 a 408
- stěna III ... bod LDS 401 a LDS 402

Změna polohy měřičských bodů je sledována v osách X, Y a Z. Pro změnu polohy jsou stanoveny mezní hladiny ± 20 a ± 40 mm. Naměřené hodnoty jsou přehledně graficky zobrazeny na obr. 2.

obr. 2 – Posuny měřičských bodů





VYHODNOCENÍ GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU k 31. 07. 2022

Vyhodnocení GTM je provedeno na základě výsledků kontinuálního měření a porovnáno se stanovenými mezními parametry. V současné době je kolej č. 2 pojížděna vlaky osobní i nákladní dopravy, bez normativu hmotnosti, s maximální trvale omezenou rychlostí $V \leq 50 \text{ kmh}^{-1}$.

Vyhodnocením GTM bylo zjištěno:

Sledování PPK koleje č. 2

Prostorová poloha koleje č. 2 **nevykazuje** překročení stanovených mezních parametrů.

Sledování posunu měřičských bodů na štětovnicové stěně I, II a III

Prostorová poloha měřičských bodů na štětovnicových stěnách I, II a III **nevykazuje** překročení stanovených mezních parametrů.

DOPORUČENÍ a ZÁVĚR

Na základě vyhodnocení GTM při kterém nejsou v žádném sledovaném parametru překročeny stanovené mezní odchylky, navrhuje zvážení možnosti zvýšení rychlosti.

Pro následující období bude na základě výzvy provedena aktualizace výsledků GTM a stavu GPK, PPK.

.....
Martin VOLF, Ing.



KOLEJCONSULT & servis,
spol.s r.o.
602 00 Brno, Křenová 131/35
tel-fax: +420 543 254 144
tel: +420 543 254 278
IČO: 25301110
DIČ: CZ25301110
e-mail: minar@kcas.cz

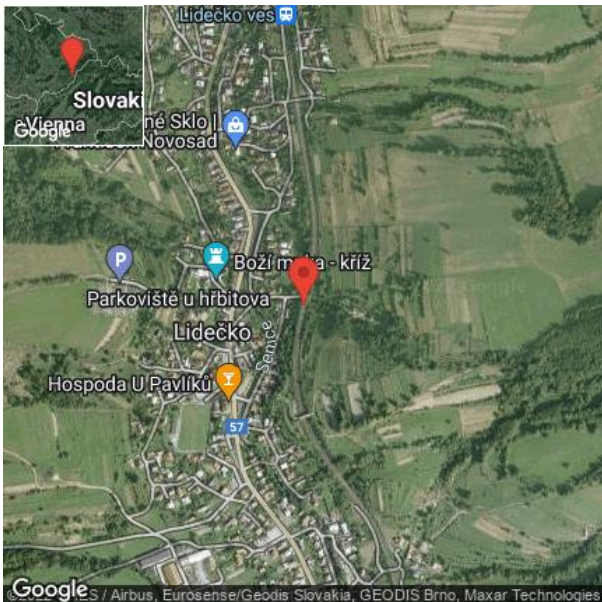
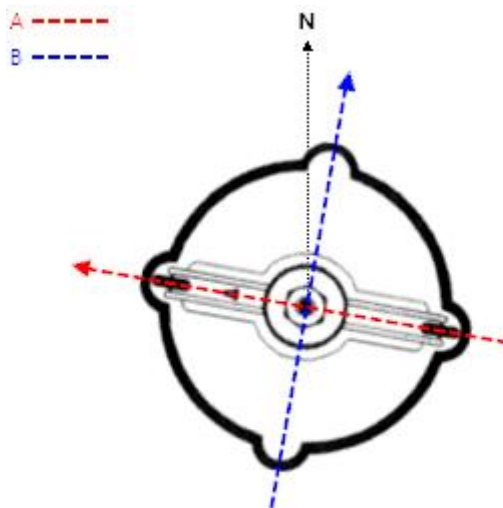
.....
Ladislav MINÁŘ, Ing. CSc.



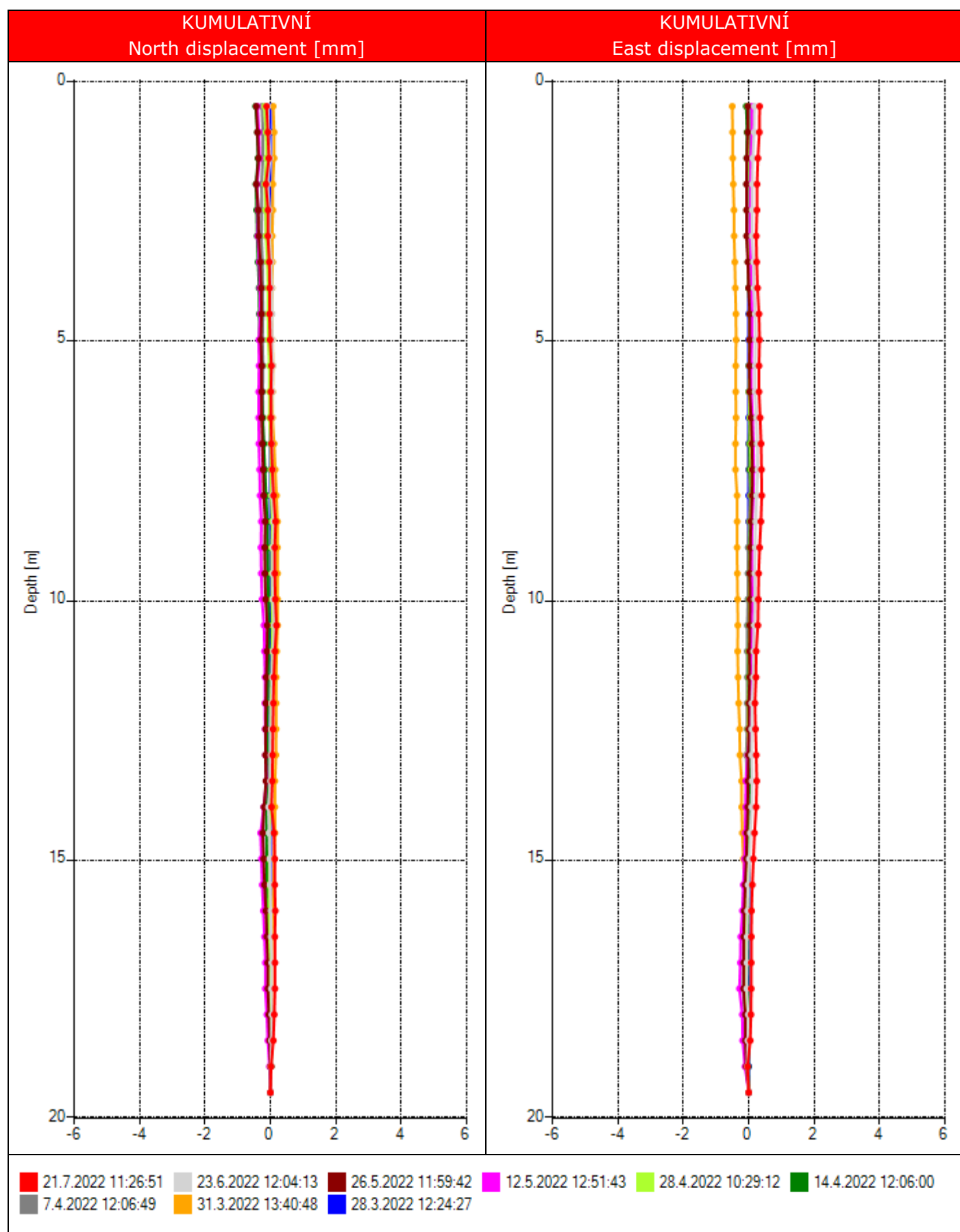
INKLINOMETRICKÉ MĚŘENÍ

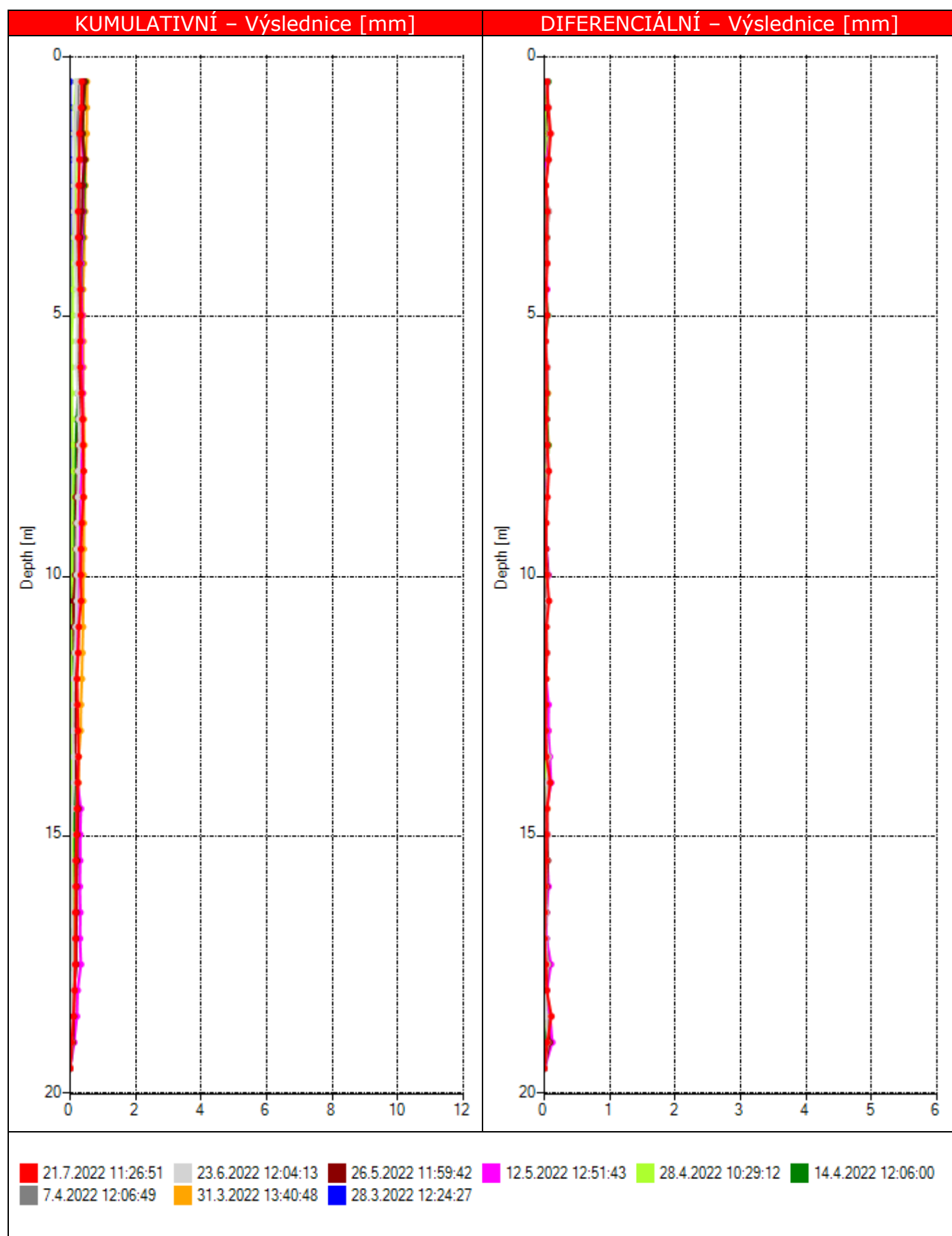
Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč - sanace		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	07 / 2022	Zpracoval:	Mgr. Petr Karlín
Počet stran:	15	Schválil:	Ing. Michal Hartman

Inklinometrické měření – IN 1

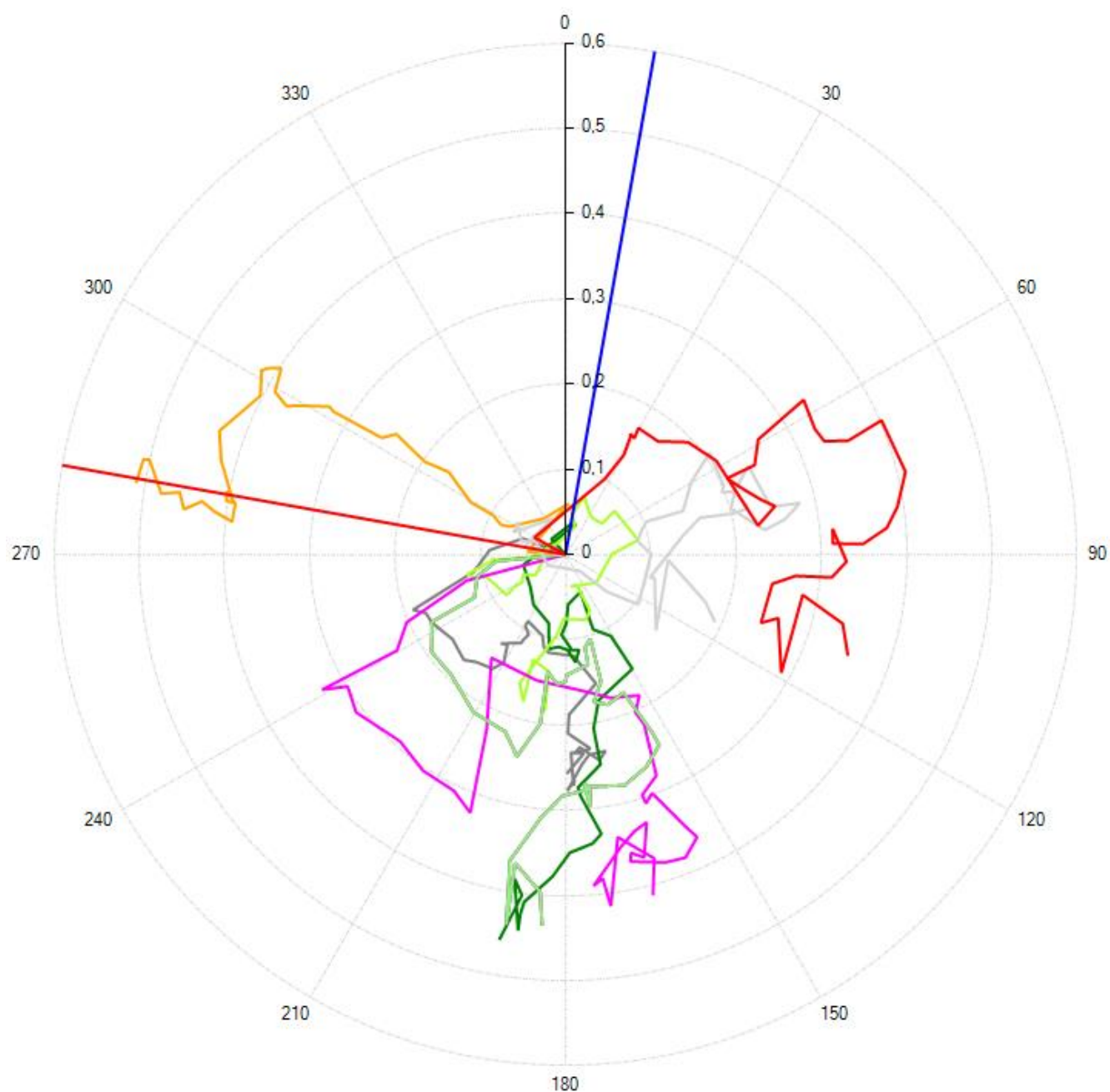
Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 1	
Azimuth [°]: 280	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,203557	Longitude: 18,053679
Elevation [m.a.s.l.]: 459,270	Emerging Length [m]: 0,2
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 280
Inclinometer data elaboration options	
Deepest reference point (upward readings): Yes	Spiral meter compensation: No
Relative – Variation from reference reading	Cumulative displacement & Local tilt
Bias Shift correction: No	
Reference measure: 28.3.2022	
Měření provedl: Miroslav Láska	

Dílčí měření, provedená od 06/2022 včetně, navazují na nulté a dílčí měření, provedená v zakázce 2022 – 055; Lidečko; násep - oprava havarijního stavu.





KUMULATIVNÍ – Polární graf

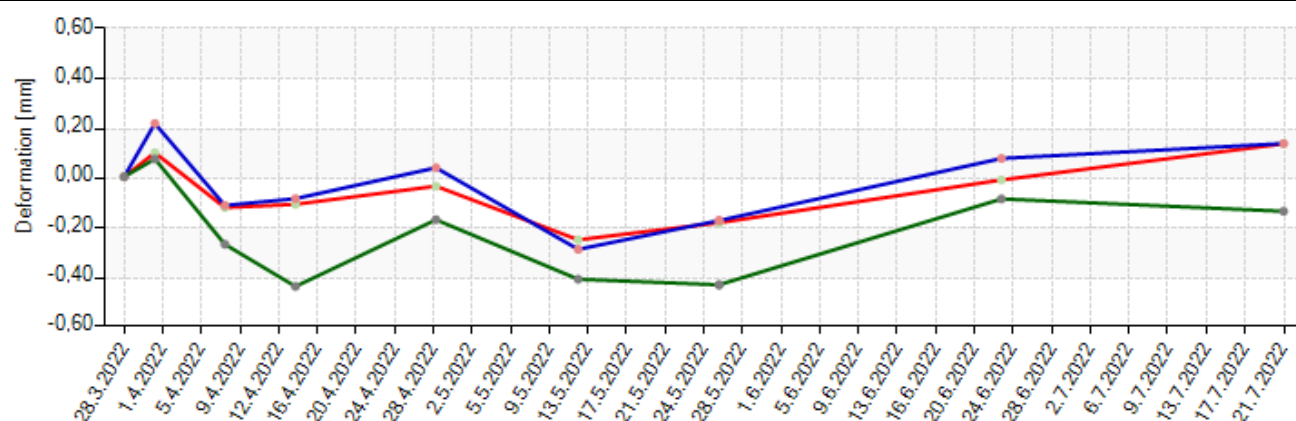


— A+ — B+

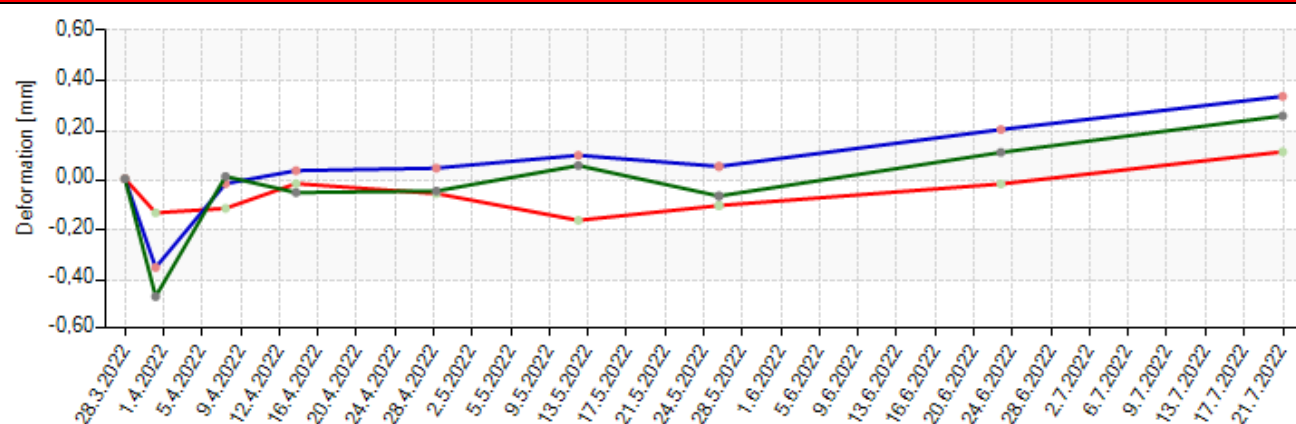
■ 21.7.2022 11:26:51
 ■ 23.6.2022 12:04:13
 ■ 26.5.2022 11:59:42
 ■ 12.5.2022 12:51:43
 ■ 28.4.2022 10:29:12
 ■ 14.4.2022 12:06:00
■ 7.4.2022 12:06:49
 ■ 31.3.2022 13:40:48
 ■ 28.3.2022 12:24:27

KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

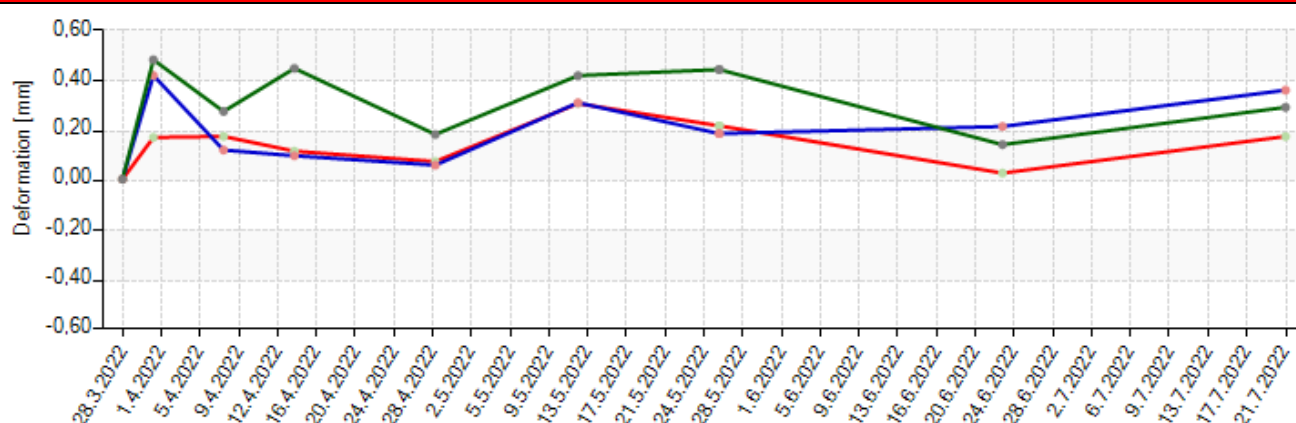
North



East


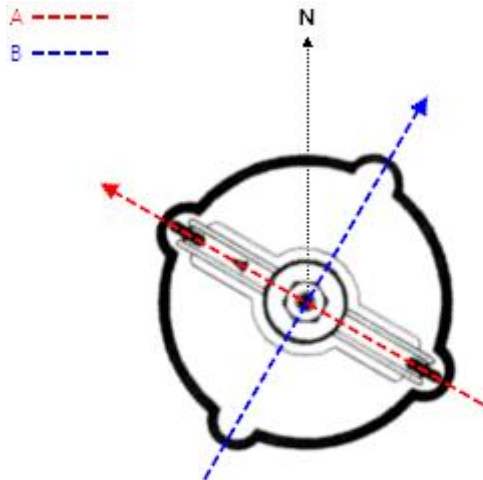


Resultant

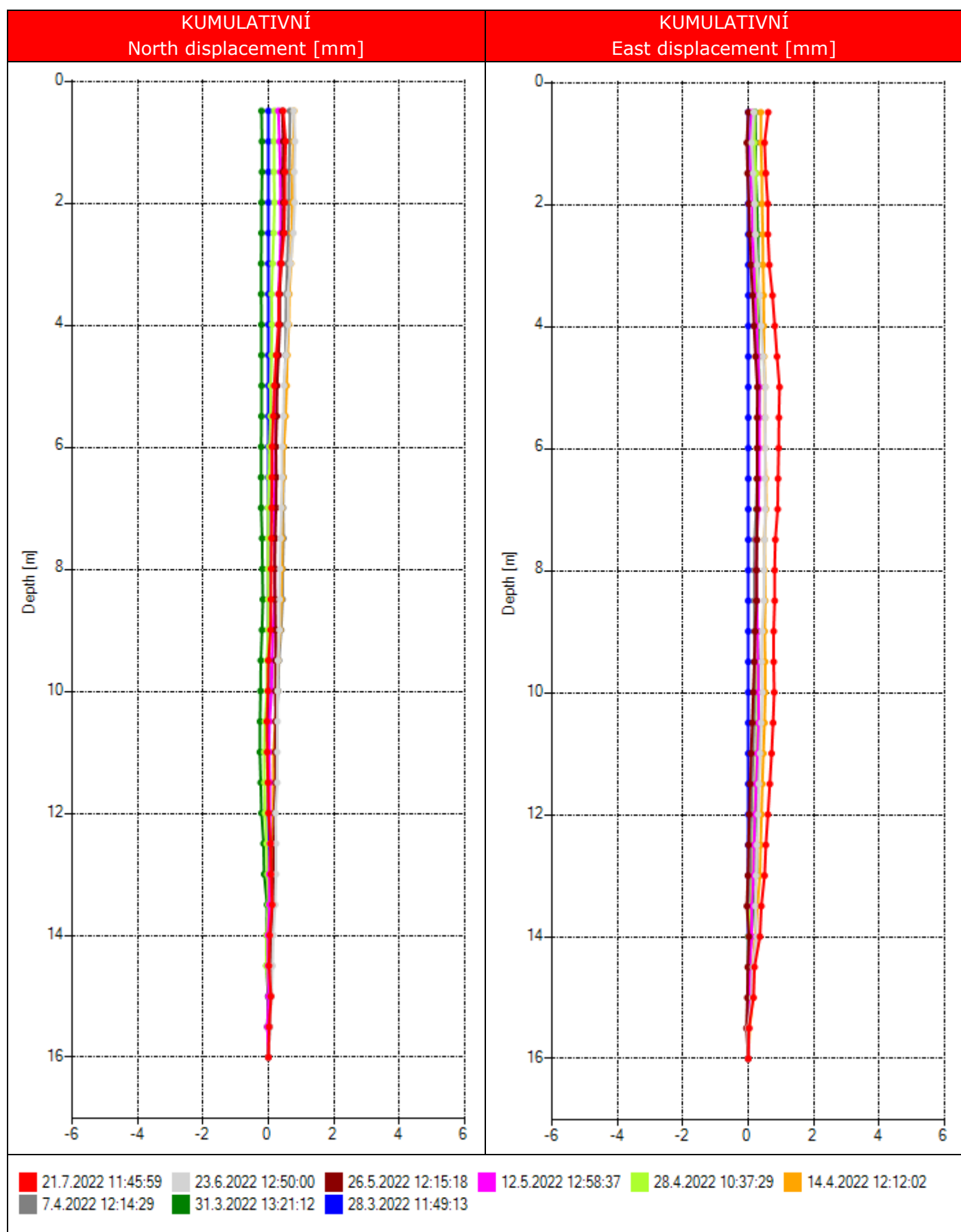


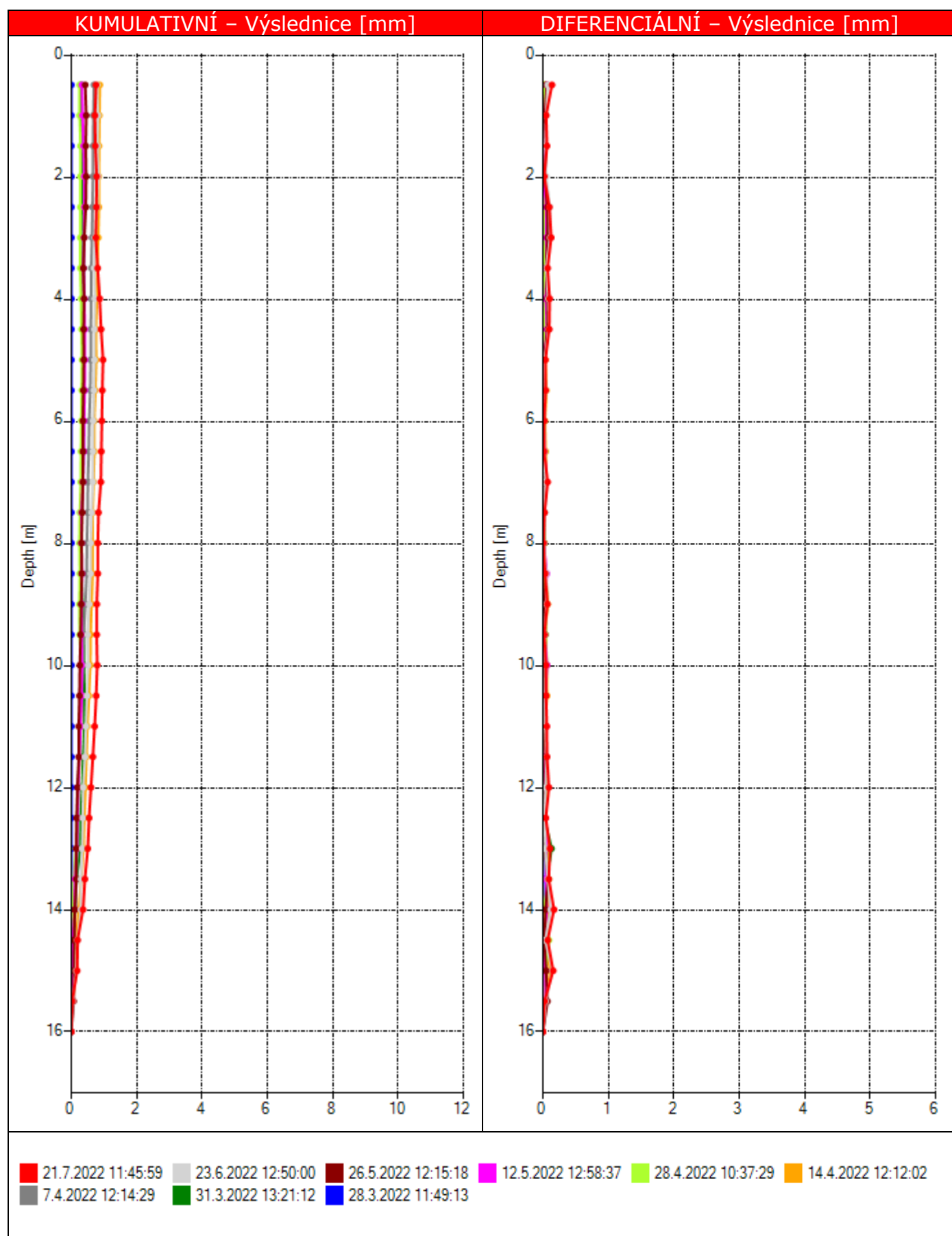
Depth: ■ 2,0 [m] ■ 9,0 [m] ■ 15,5 [m]

Inklinometrické měření – IN 2

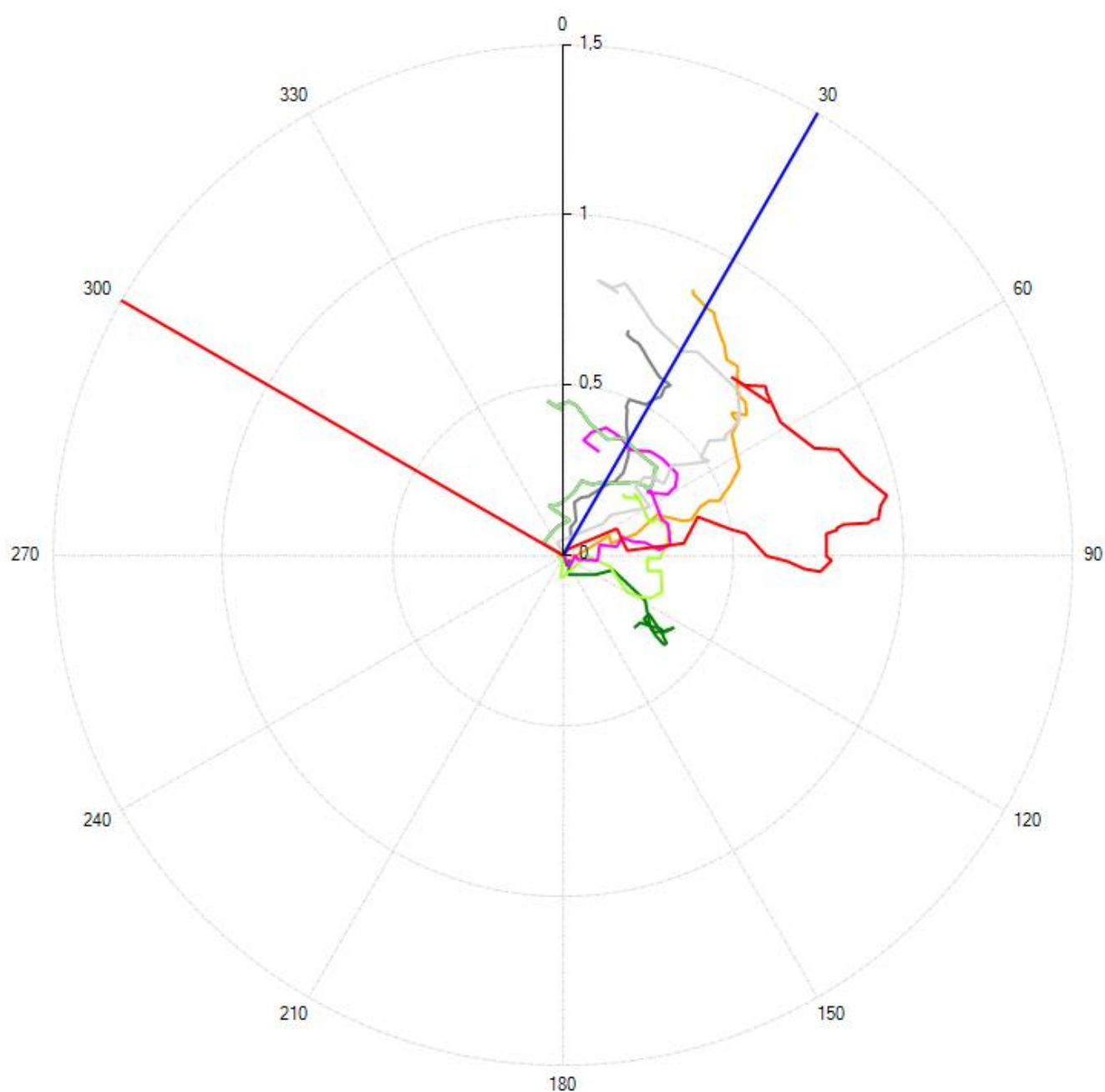
Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 2	
Azimuth [°]: 300	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,2034	Longitude: 18,053639
Elevation [m.a.s.l.]: 459,350	Emerging Length [m]: 0,2
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 300
Inclinometer data elaboration options	
Deepest reference point (upward readings): Yes	Spiral meter compensation: No
Relative – Variation from reference reading	Cumulative displacement & Local tilt
Bias Shift correction: No	
Reference measure: 28.3.2022	
Měření provedl: Miroslav Láska	

Dílčí měření, provedená od 06/2022 včetně, navazují na nulté a dílčí měření, provedená v zakázce 2022 – 055; Lidečko; násep - oprava havarijního stavu.





KUMULATIVNÍ – Polární graf

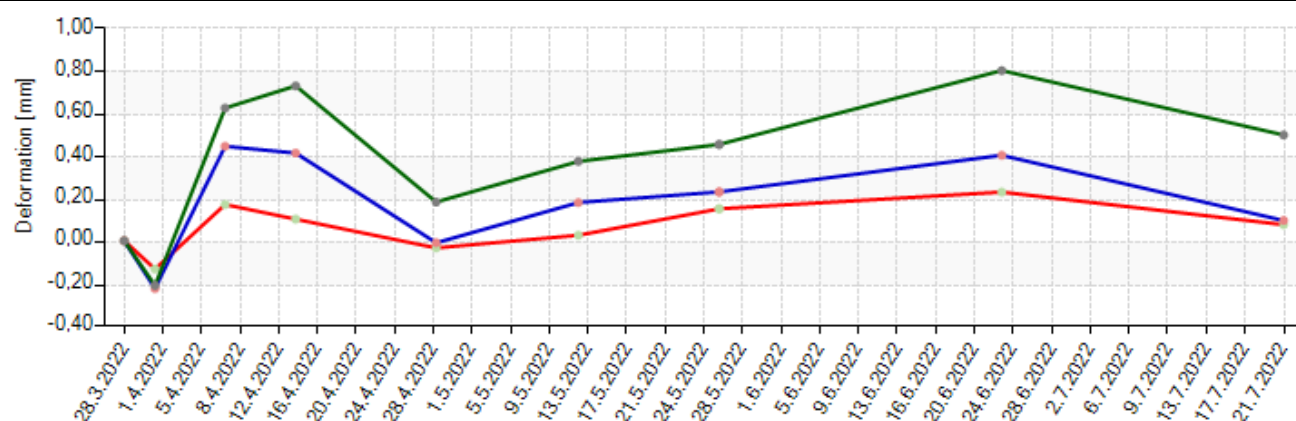


— A+ — B+

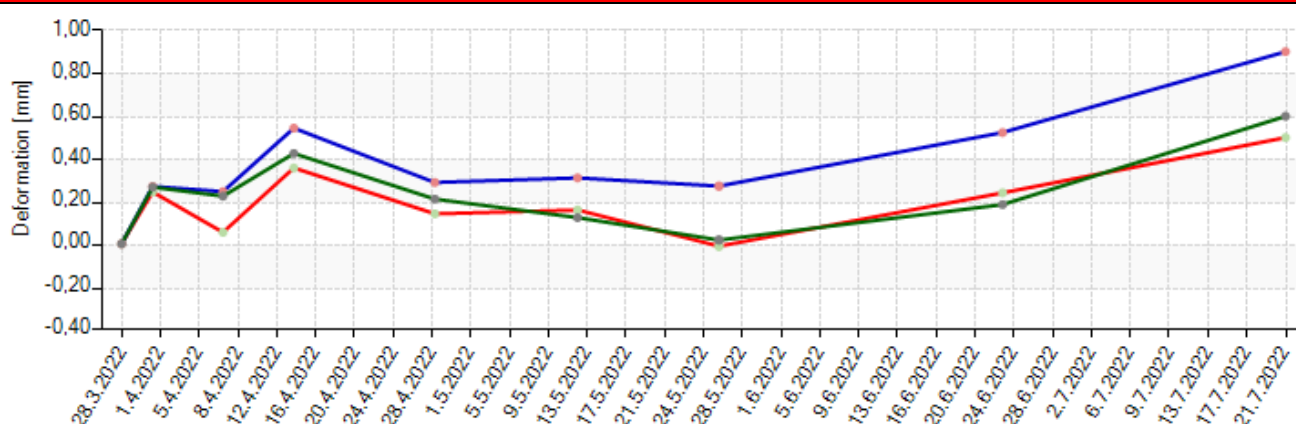
■ 21.7.2022 11:45:59
 ■ 23.6.2022 12:50:00
 ■ 26.5.2022 12:15:18
 ■ 12.5.2022 12:58:37
 ■ 28.4.2022 10:37:29
 ■ 14.4.2022 12:12:02
■ 7.4.2022 12:14:29
 ■ 31.3.2022 13:21:12
 ■ 28.3.2022 11:49:13

KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

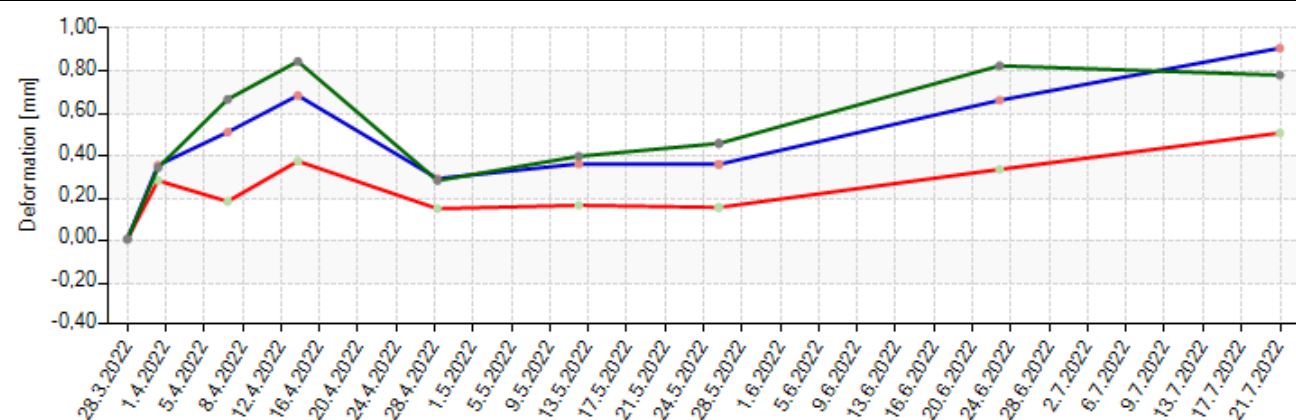
North



East


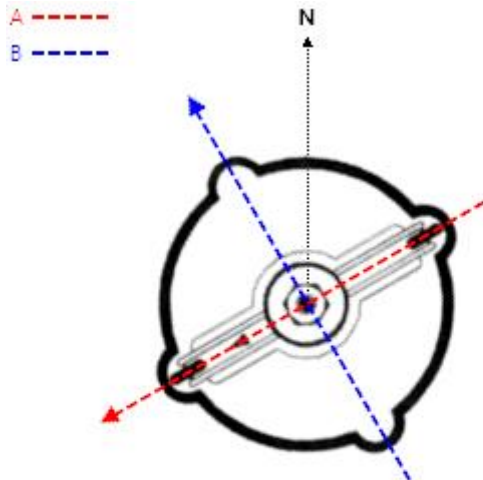


Resultant

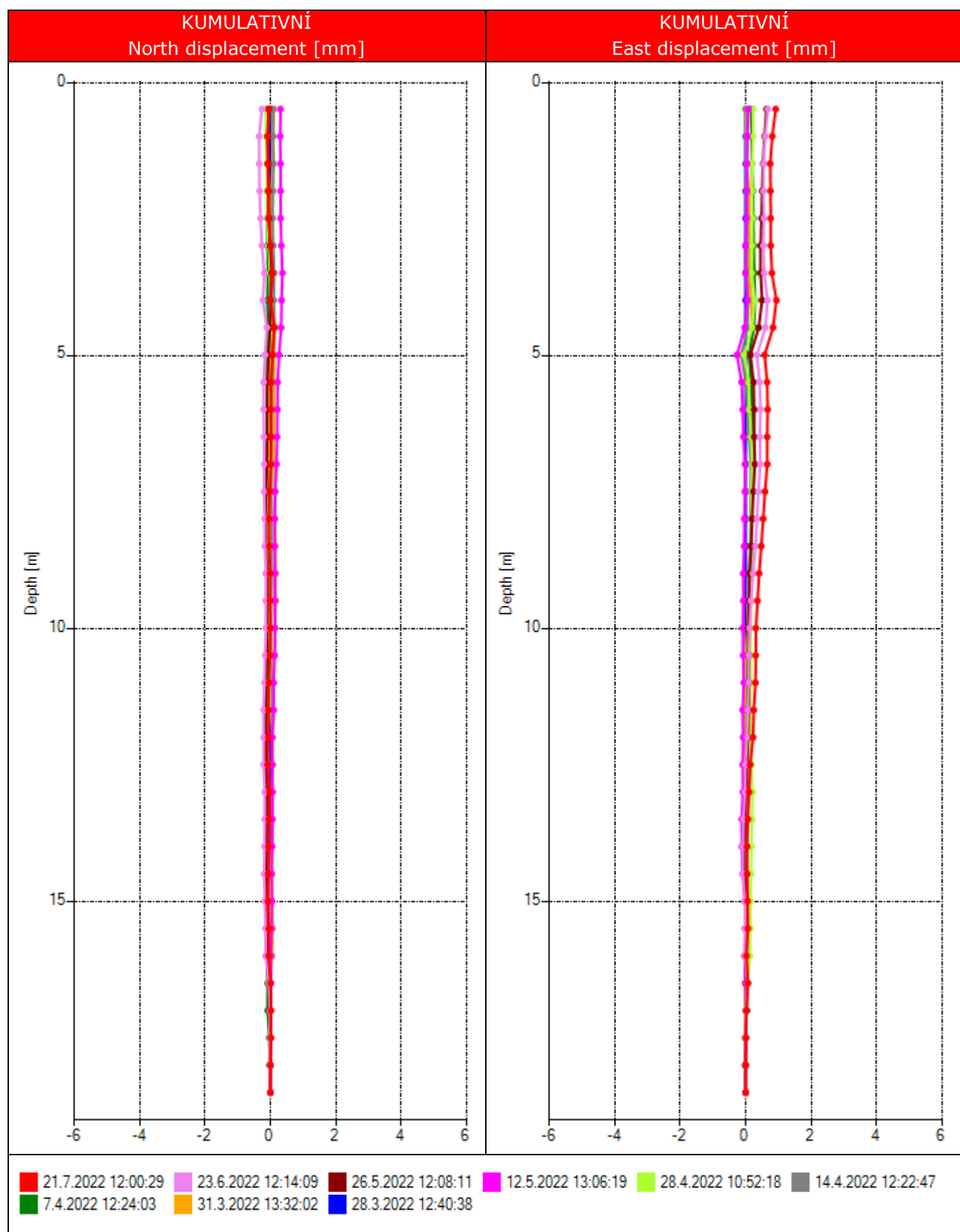


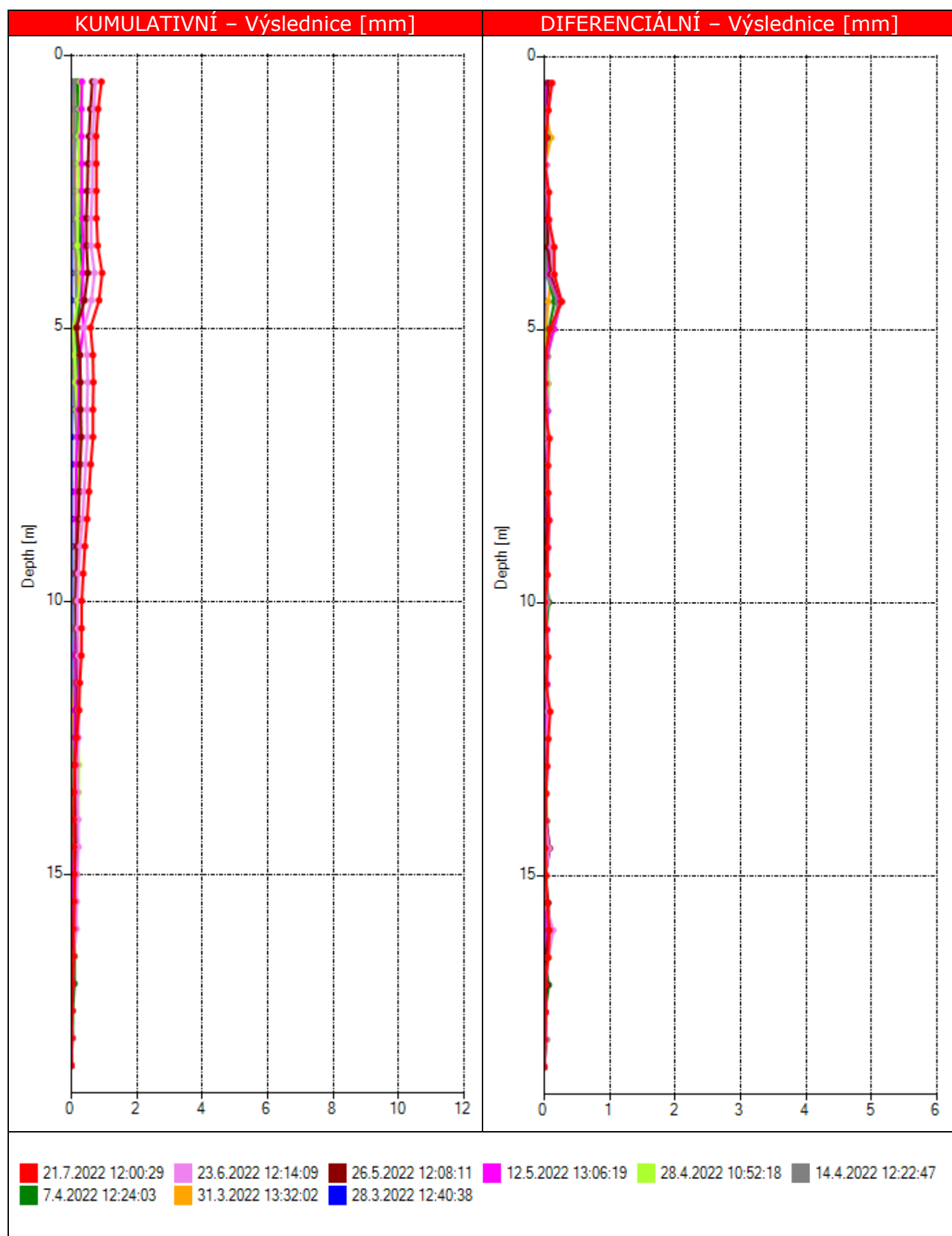
Depth: ■ 2,0 [m] ■ 7,0 [m] ■ 13,0 [m]

Inklinometrické měření – IN 3

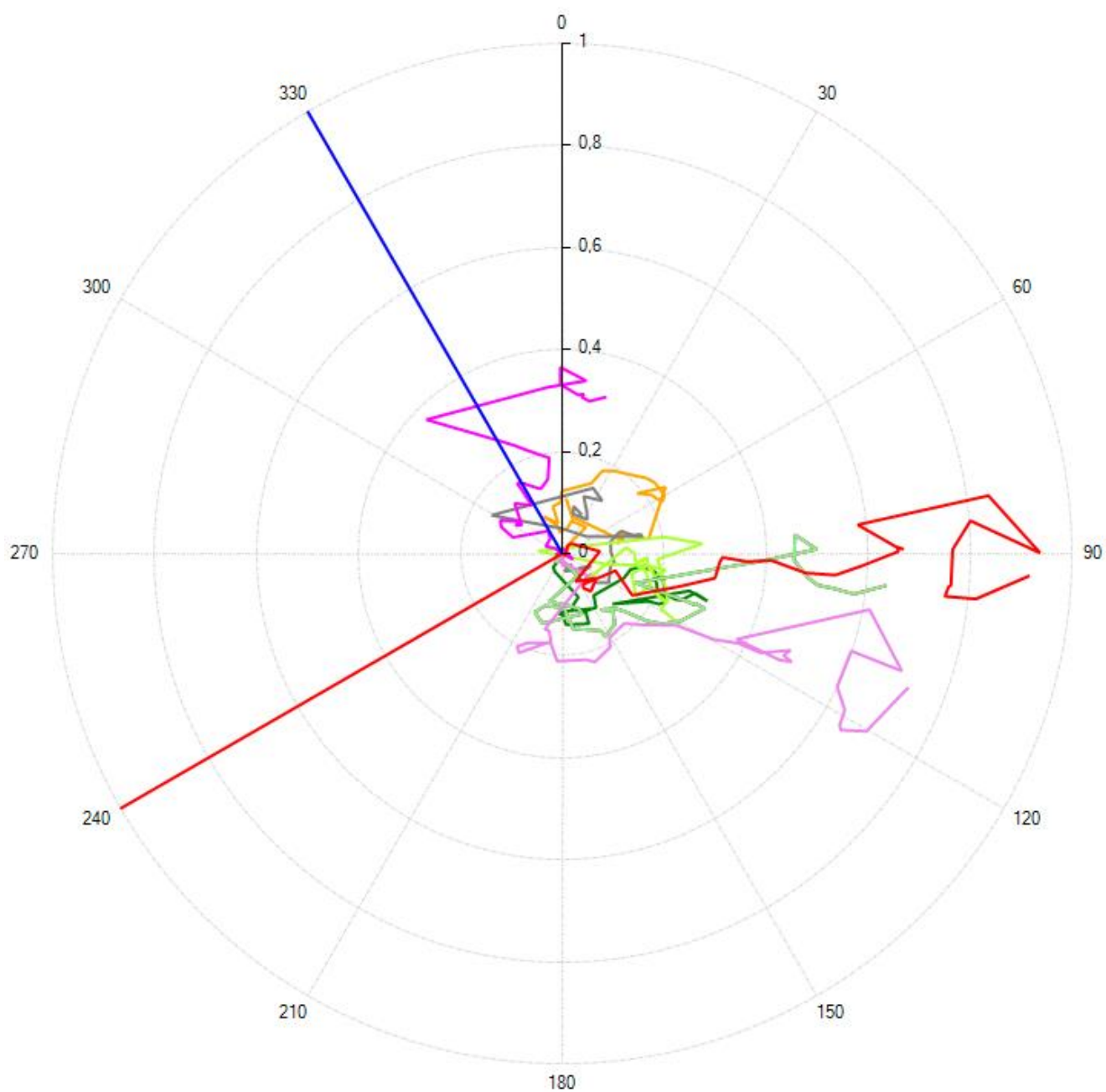
Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 3	
Azimuth [°]: 240	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,203237	Longitude: 18,053591
Elevation [m.a.s.l.]: 459,476	Emerging Length [m]: 0,2
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 240
Inclinometer data elaboration options	
Deepest reference point (upward readings): Yes	Spiral meter compensation: No
Relative – Variation from reference reading	Cumulative displacement & Local tilt
Bias Shift correction: No	
Reference measure: 28.3.2022	
Měření provedl: Miroslav Láska	

Dílčí měření, provedená od 06/2022 včetně, navazují na nulté a dílčí měření, provedená v zakázce 2022 – 055; Lidečko; násep - oprava havarijního stavu.





KUMULATIVNÍ – Polární graf

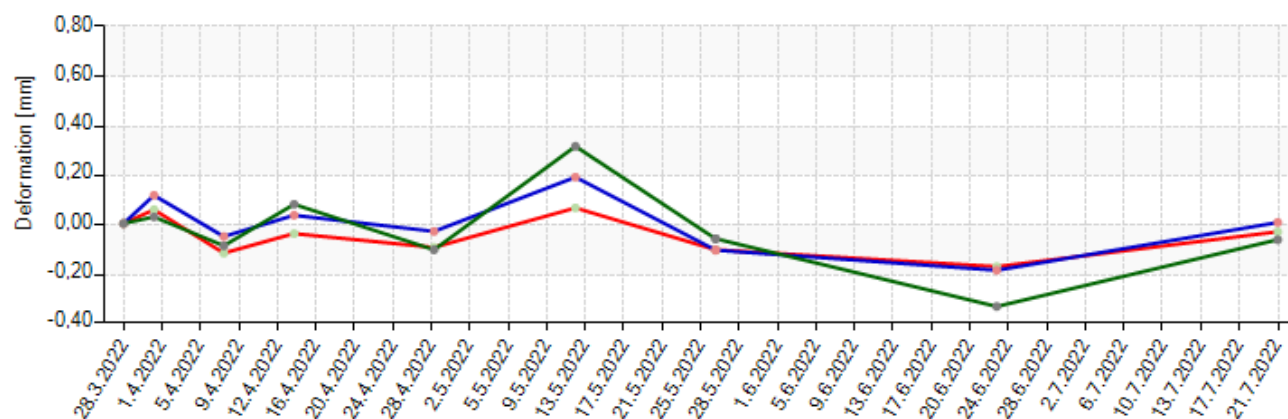


— A+ — B+

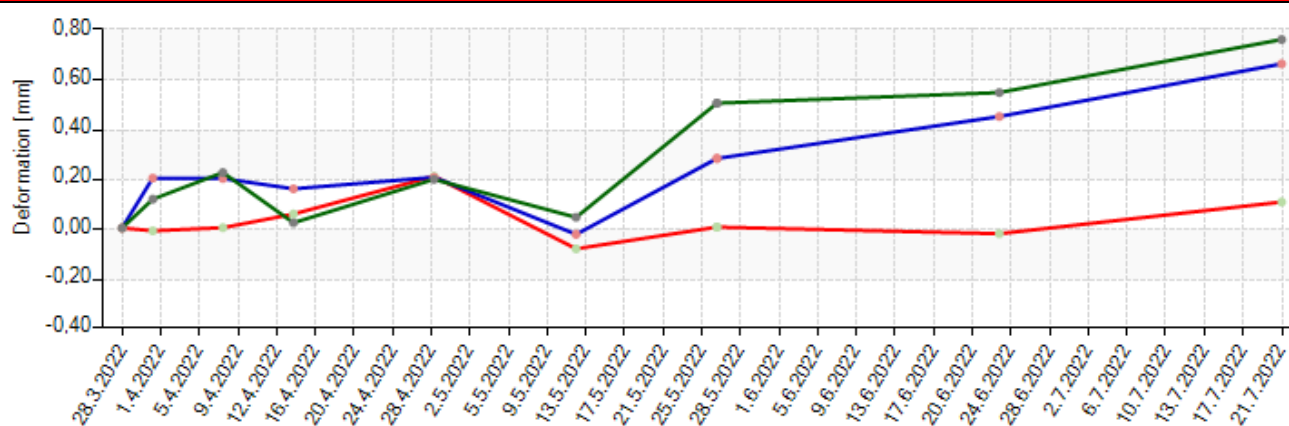
■ 21.7.2022 12:00:29
 ■ 23.6.2022 12:14:09
 ■ 26.5.2022 12:08:11
 ■ 12.5.2022 13:06:19
 ■ 28.4.2022 10:52:18
 ■ 14.4.2022 12:22:47
■ 7.4.2022 12:24:03
 ■ 31.3.2022 13:32:02
 ■ 28.3.2022 12:40:38

KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

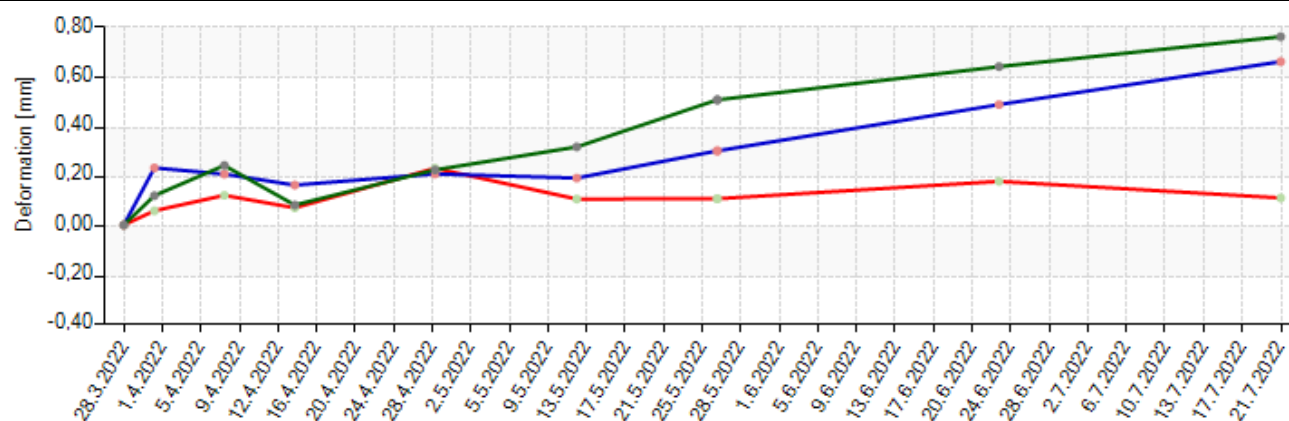
North



East



Resultant



Depth: ■ 2,0 [m] ■ 7,0 [m] ■ 13,0 [m]

HYDROGEOLOGICKÉ MĚŘENÍ

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	07 / 2022	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	2	Schválil:	Ing. Michal Hartman

PROTOKOL O MĚŘENÍ

Piezometrické měření - měření hladiny podzemní vody

Identifikační údaje objednatele: Správa železnic, státní organizace

Zkušební metoda: ČSN EN ISO 18674-1, ČSN EN ISO 18674-4, PP21
Sledovaný objekt: sesuv svahu trati v km 20,770 až 20,800
Místo zkoušky: HG1, HG2, HG3
Umístění hydrogeologických vrtů: přibližně osa os
Datum měření: 28.03.2022 až 31.07.2022 (navazuje na předchozí měření)
Měření provedl: automatické hladinoměry

Název vrtu	Poloha vrtu (km)	Umístění vrtu	Odměrný bod (OB)	Nadmořská výška OB [m n.m.] (28.3.2022)	Hloubka vrtu od OB [m] (28.3.2022)
HG1		osa os	plastová chránička	459.10	15.0
HG2		osa os	plastová chránička	459.36	15.0
HG3		osa os	plastová chránička	459.52	15.0

Umístění vrtů:




Protokol smí být reprodukován pouze jako celek, jinak pouze s písemným souhlasem naší společnosti. Výsledky uvedené v tomto protokolu se týkají pouze předmětu měření na dotčeném stavebním objektu.

V Praze dne:

10.08.2022

Protokol vystavil a schválil:


Bc. Eduard Žáček
řešitel zakázky

Lidečko - sanace sesuvu - vývoj HPV

