

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

**GEOTECHNICKÝ MONITORING**

**16. DÍLČÍ ZPRÁVA**

Září 2023

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: 16. Dílčí zpráva o geotechnickém monitoringu

Brno, září 2023

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.....	5
3.1 SLEDOVÁNÍ PPK KOLEJE Č.2 .....	5
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 .....	6
4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ .....	6
5. DOPORUČENÍ.....	7
6. ZÁVĚR .....	7

## 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 [1]. Z důvodu sledování zájmového území v širším úseku byla následně síť monitoringu rozšířena [4]. Probíhají měření s jejich pravidelným měsíčním vyhodnocením.

### 1.1 POUŽITÉ PODKLADY

- [1] Minář, L., „Lidečko sesuv svahu km 20,770 - 20,800 sanační opatření pro zprovoznění koleje č. 2“, KOLEJ CONSULT & servis spol. s.r.o., Brno, 2/2022.
- [2] Holub, L., „Lidečko sesuv svahu km 20,770 – 20,800 – mimořádný stav“, GEOTEC-GS, a.s., 2022
- [3] Žáček, E., „Valašská Polanka - Horní Lideč, IG průzkum“, GEOTEC-GS, a.s., 2022
- [4] Žáček, E., „Valašská Polanka - Horní Lideč, sanace svahu, GTM“, GEOTEC-GS, a.s., 2022

## 2. ROZSAH

Ve sledovaném období 09/2023 byly provedeny měření všech prvků geotechnického monitoringu. Na zájmovém území jsou v rámci navazujícího sledování měřeny a vyhodnocovány tyto parametry:

Měření a vyhodnocování PPK provozované koleje č.2  
 Měření a vyhodnocování měřičských bodů (MB<sub>x</sub>) x,y,z  
 Měření změny vzdálenosti měřičských bodů (MB<sub>x</sub>) v mm  
 Měření inklinometrických vrtů IN (9 ks)  
 Měření úrovně hladiny podzemní vody ve vrtech HG (10 ks).

Pozn. Po dohodě se zástupcem objednatele byl automatický hladinoměr s dálkovým přenosem ze sondy HG9 přesunut do vystrojeného pozorovacího vrtu HG116 zhotoveného v rámci jiné zakázky [3]. HG9 je suchý a jeho stav bude kontrolován ručním hladinoměrem v rámci pravidelného měsíčního měření inklinometrických vrtů.

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 20.09.2023.

**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
IN4	pata náspu	10,5
IN5	přílehlý svah	14,2
IN6	napravo od k.č.2	20,0
IN7	napravo od k.č.2	20,7
IN8	přílehlý svah	15,0
IN9	přílehlý svah	15,0

**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
HG4	pata náspu	10,3
HG5	přílehlý svah	11,8
HG6	napravo od k.č.2	15,3
HG7	napravo od k.č.2	15,4
HG8	přílehlý svah	9,7
HG9	přílehlý svah	11,0
HG116	napravo od k.č.2	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  $\pm 10$  mm a  $\pm 20$  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  $\pm 20$  mm a  $\pm 40$  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 [2] a šesti nově vybudovaných inklinometrických vrtech IN4 až IN9.

Ve sledovaném období bylo měření provedeno 20.09.2023. 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 (HG1-HG3) zhotovených při sanačních opatřeních [2] a dalších hydrogeologických vrtech zbudovaných v rámci rozšíření sítě monitoringu (HG4-HG8). V sondě HG9 nebyla opakovaně zastižena hladina podzemní vody. Pomocí automatického hladinoměru s dálkovým přenosem je nově sledována hladina podzemní vody v sondě HG116 [3]. Všechny hydrogeologické vrty jsou kontrolně měřeny i manuálně v kroku 1 x za měsíc. Měření pomocí automatických hladinoměrů s dálkovým přenosem probíhá kontinuálně, krok měření je aktuálně jedna hodina. Graf průběhu úrovně hladiny podzemní vody je součástí přílohy číslo 4.

## 4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Ve sledovaném období měsíce **září 2023** byl prováděn geotechnický monitoring na všech zhotovených prvcích. Výsledky byly porovnávány se stanovenými mezními parametry z předcházejících období.

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**

- hladina 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 srpna lze **doporučit ponechání stávajícího rozsahu geotechnického a hydrogeologického monitoringu**. Další měření na inklinometrech bude provedeno koncem příštího měsíce. Ostatní měření budou pokračovat kontinuálním sběrem dat i s příslušným vyhodnocením.

## 6. ZÁVĚR

Během sledovaného období měsíce září 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 (říjnu 2023) proběhnou další měření na prvcích monitoringu, konkrétně v inklinometrických sondách, hydrogeologických sondách, čidlech a měřících bodech pro sledování PPK a štětovicové stěny.

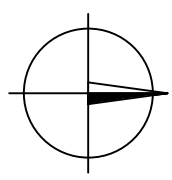
**SITUACE PRVKŮ MONITORINGU**

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	09 / 2023	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	1	Schválil:	Ing. Michal Hartman

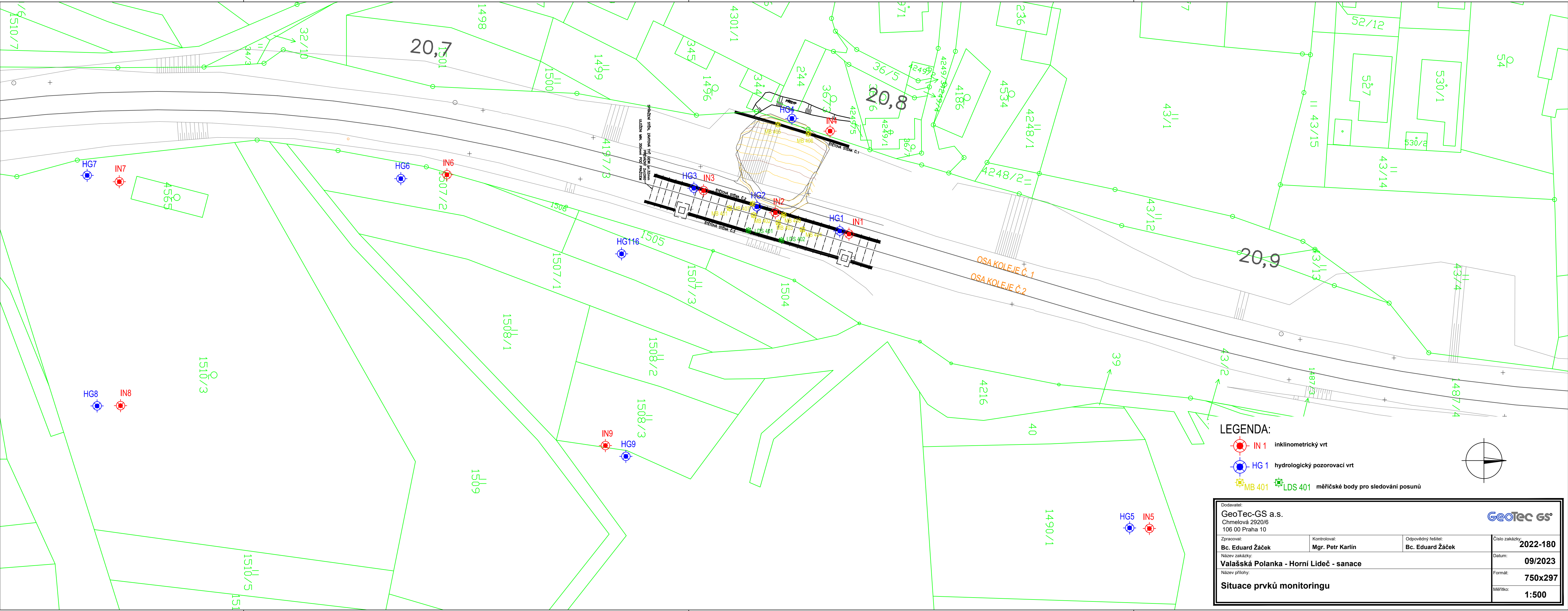


LEGENDA:

- IN 1 inklinometrický vrt
- HG 1 hydrologický pozorovací vrt
- MB 401 měřičské body pro sledování posunů



Dodavatel: <b>GeoTec-GS a.s.</b> Chmelová 2920/6 106 00 Praha 10			
Zpracoval: <b>Bc. Eduard Žáček</b>	Kontroloval: <b>Mgr. Petr Karlín</b>	Odpovědný řešitel: <b>Bc. Eduard Žáček</b>	Číslo zakázky: <b>2022-180</b>
Název zakázky: <b>Valašská Polanka - Horní Lideč - sanace</b>			Datum: <b>09/2023</b>
Název přílohy: <b>Situace prvků monitoringu</b>			Formát: <b>750x297</b>
			Měřítko: <b>1:500</b>



**MĚŘENÍ POSUNU MĚŘIČSKÝCH BODŮ**

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	09 / 2023	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

*Odpovědný projektant:* Ladislav Minář, Ing. CSc.

*Dokumentaci kontroloval:* Ladislav Minář, Ing. CSc.

*Navrhl – vypracoval:* Volf Ing.

*Kreslil - psal:* 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**

Kraj: ZLÍNSKÝ

Obec – město; KÚ: Lidečko 544 370

Účel dokumentace

Část  
dokumentace:

Stavební objekt; provozní  
soubor:

**železniční spodek**

Měřítko: Text TZ Formát:

1 A4

Datum: 09 / 2023

Číslo soupravy:

Název  
přílohy:

**GEOTECHNICKÝ MONITORING**  
**01. 09. ÷ 30. 09. 2023**

Příloha  
číslo:





## 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. 09. ÷ 30. 09. 2023, 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 neomezenou traťovou rychlostí  $V \leq 80 \text{ kmh}^{-1}$ . Po celé sledované období 01. 09. ÷ 30. 09. 2023 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. 08. 2023 bylo provedeno vyhodnocení výše uvedených sledovaných parametrů s těmito výsledky.

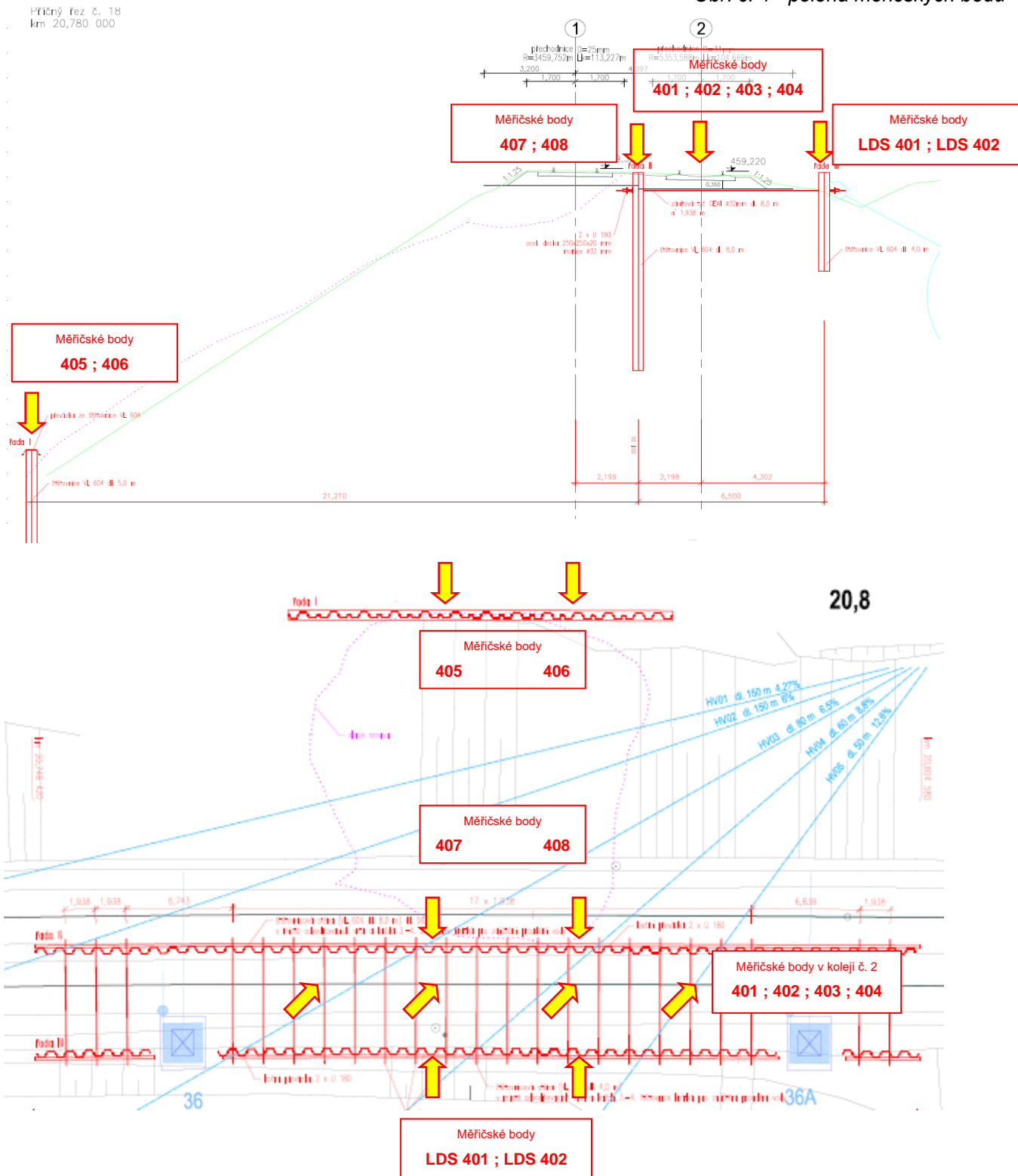




## Sledování PPK koleje č. 2

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

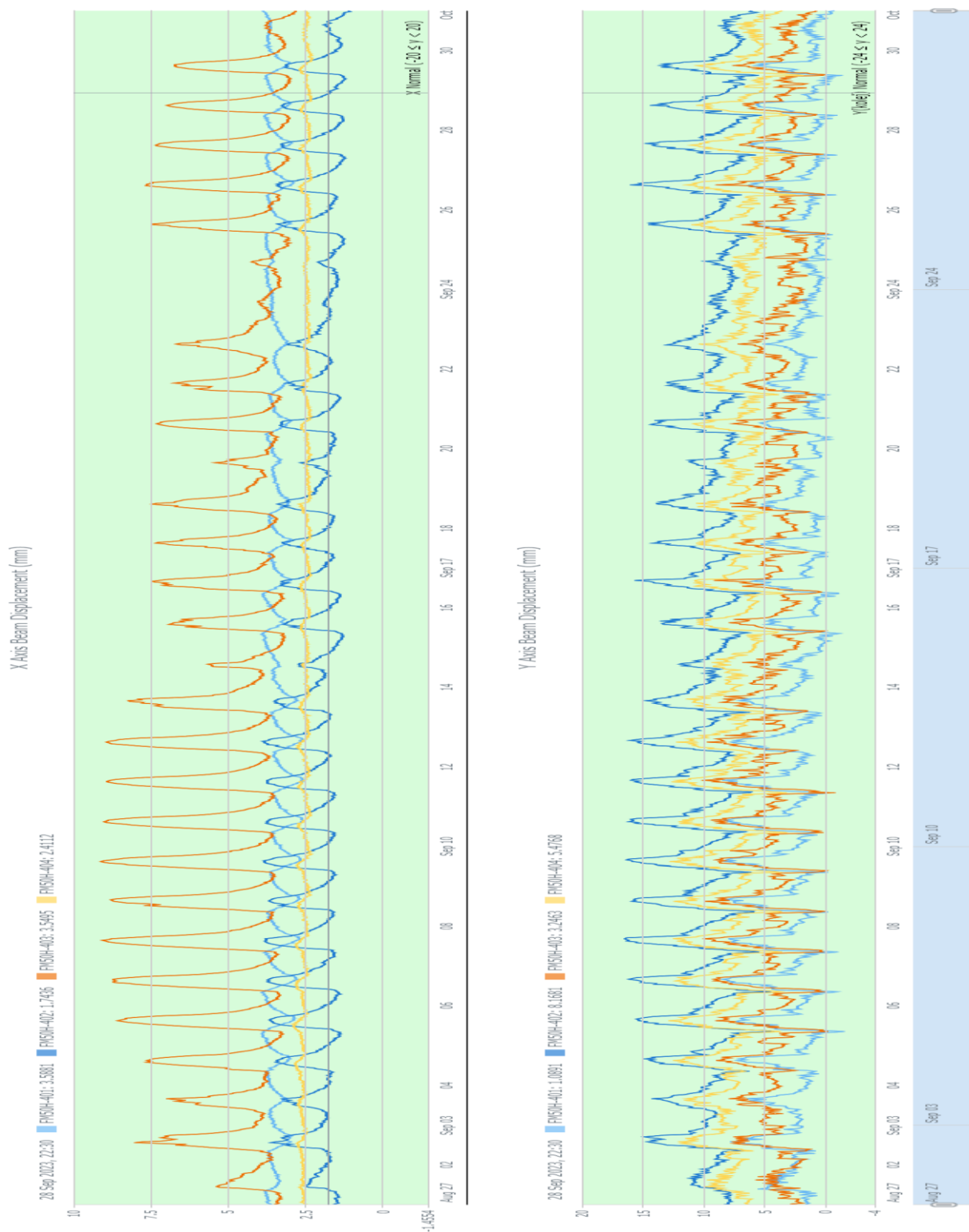
Obr. č. 1 - poloha měřičských bodů





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  $\pm 10$  a  $\pm 20$  mm. Naměřené hodnoty v období 01. 09. ÷ 30. 09. 2023 jsou přehledně graficky zobrazeny na obr. 2.

obr. 2 - Změna polohy





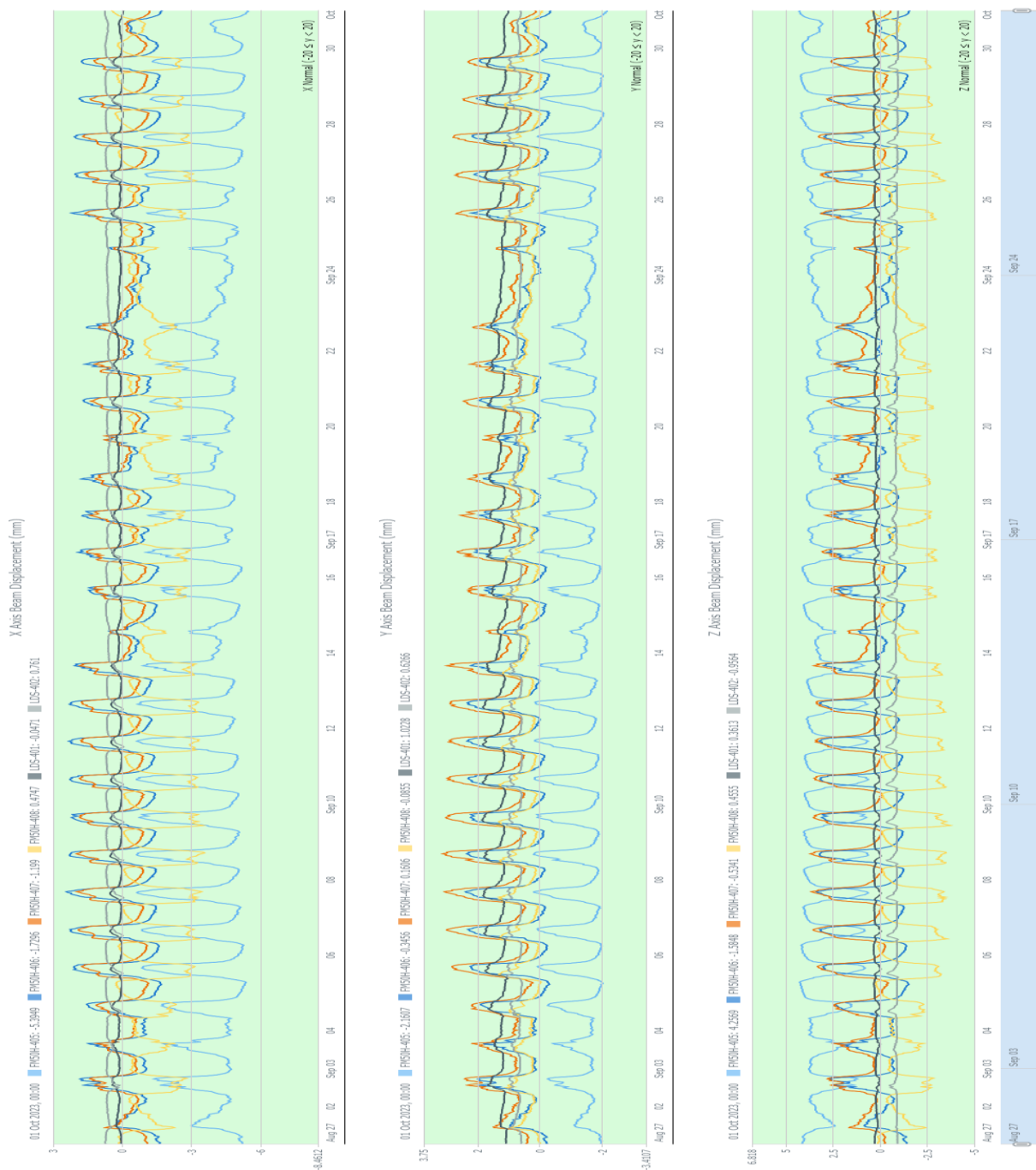
## Sledování posunu měřičských bodů na štětovnicové stěně I, II a III

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  $\pm 20$  a  $\pm 40$  mm. Naměřené hodnoty jsou přehledně graficky zobrazeny na obr. 3.

obr. 3 – Posuny měřičských bodů





## VYHODNOCENÍ GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU k 30. 09. 2023

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, v maximální traťové rychlosti  $V \leq 80 \text{ kmh}^{-1}$ .

Vyhodnocením GTM v období 01. 09. + 30. 09. 2023 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.

**Kolej č. 2 v km 20,770 – 20,800 je ve sledovaném úseku bezpečná, není překážkou pravidelnosti a plynulosti provozování dráhy a drážní dopravy, v rychlostním pásmu RP1 pro rychlost  $V \leq 80 \text{ kmh}^{-1}$ .**

## DOPORUČENÍ a ZÁVĚR

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

.....  
**Martin VOLF, Ing.**



.....  
**Ladislav MINÁŘ, Ing. CSc.**

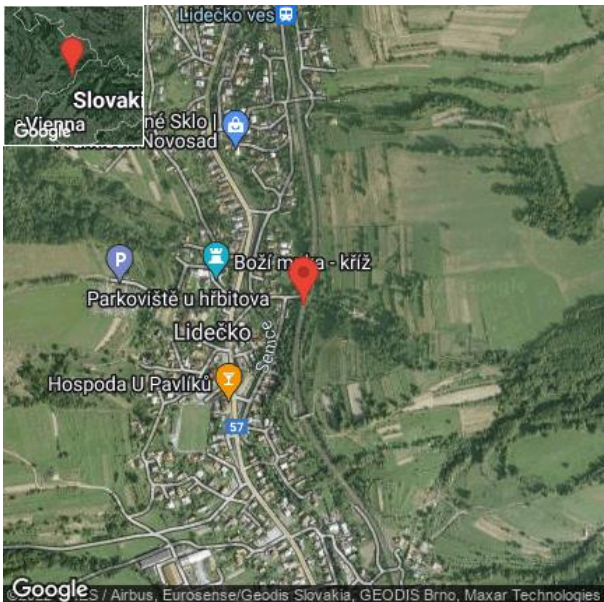
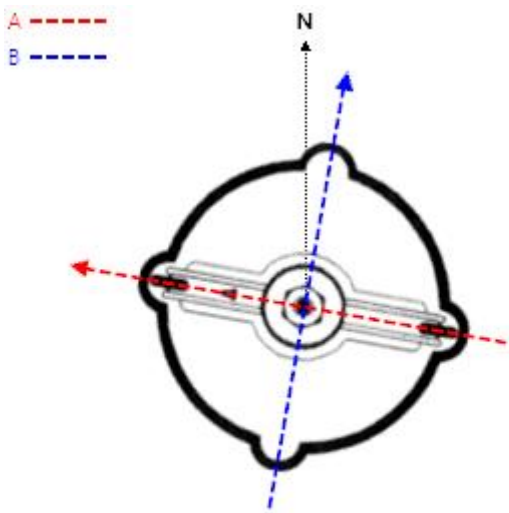




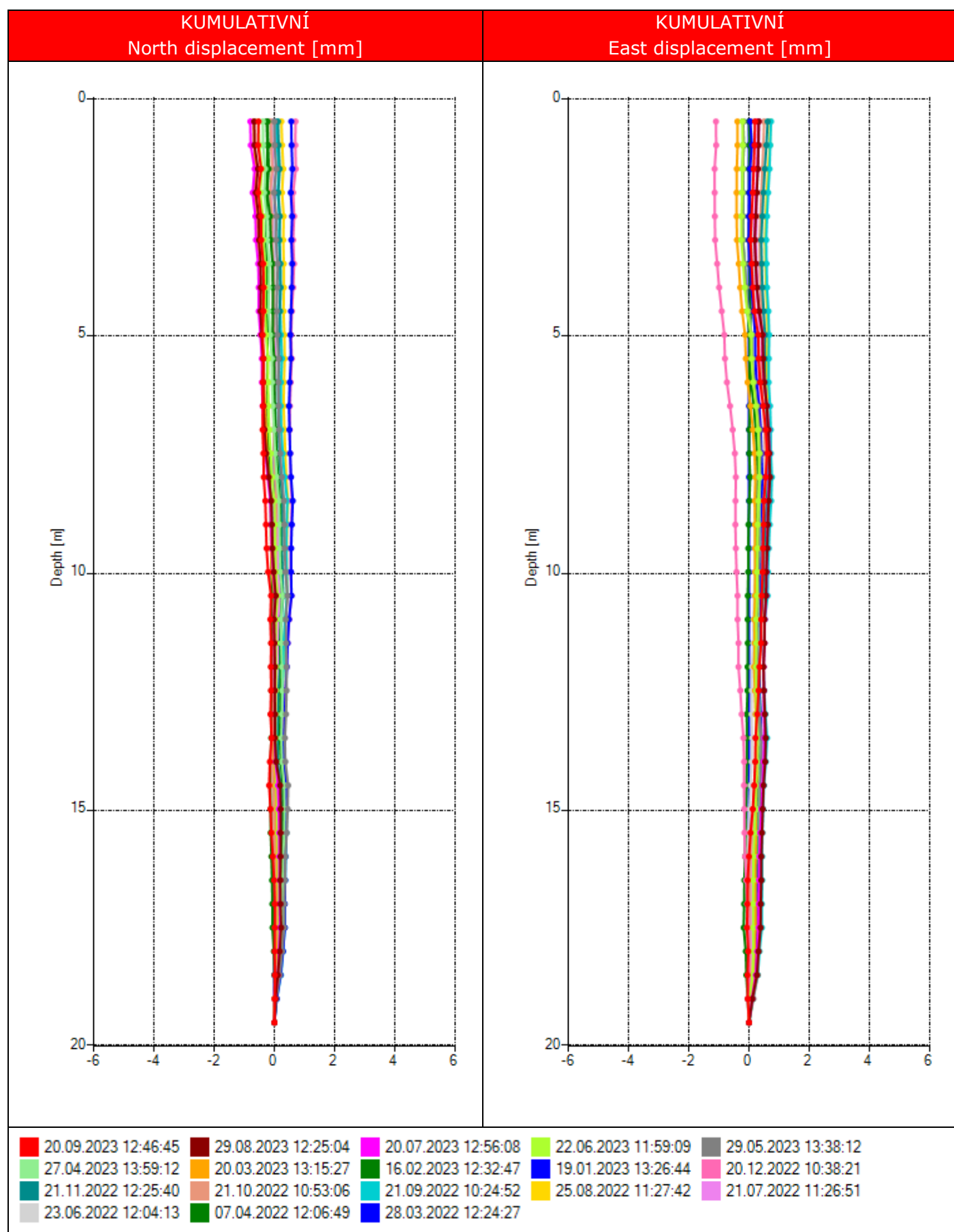
**INKLINOMETRICKÉ MĚŘENÍ**

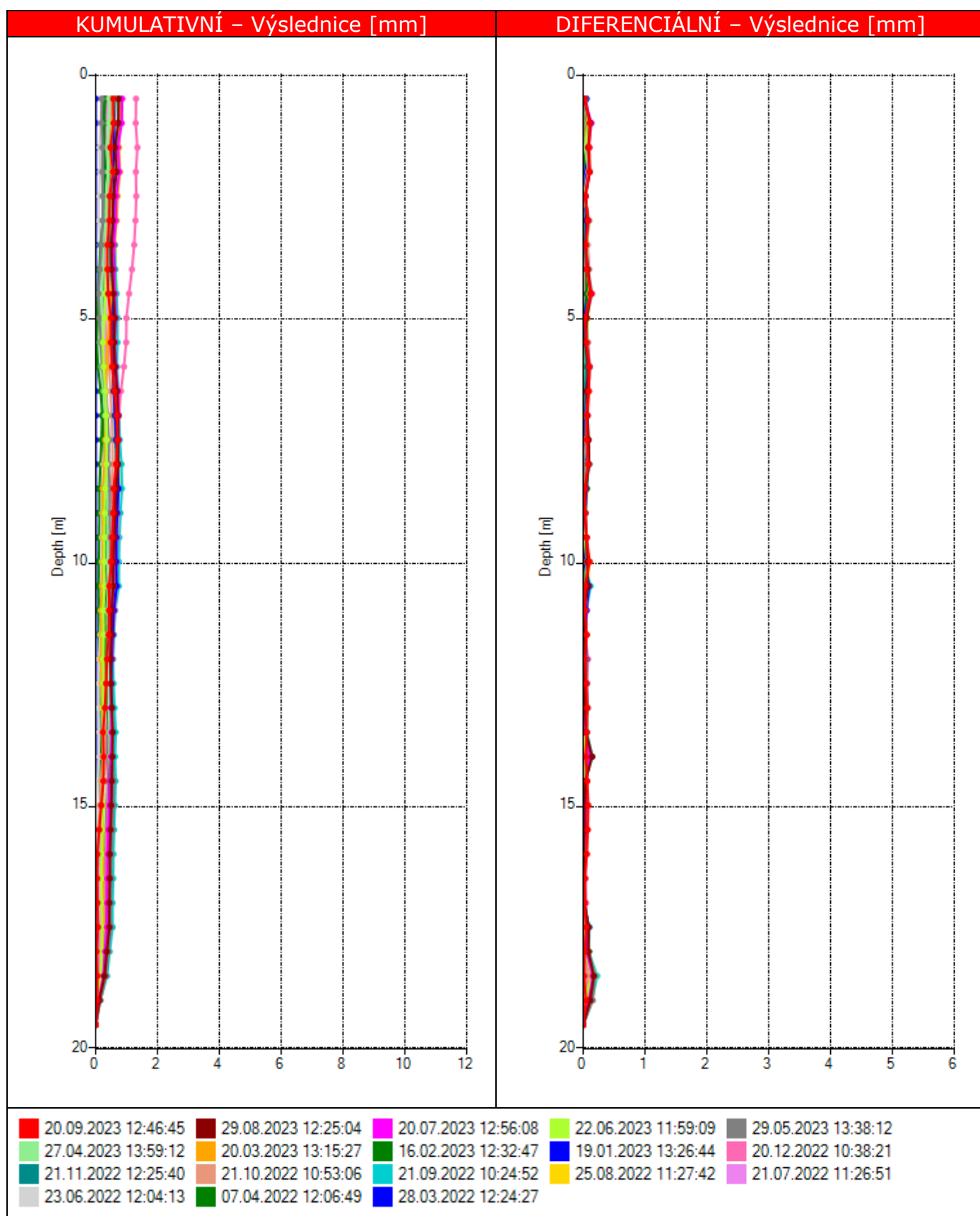
Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	09 / 2023	Zpracoval:	Mgr. Petr Karlín
Počet stran:	45	Schválil:	Ing. Michal Hartman

# Inklinometrické měření – IN 1

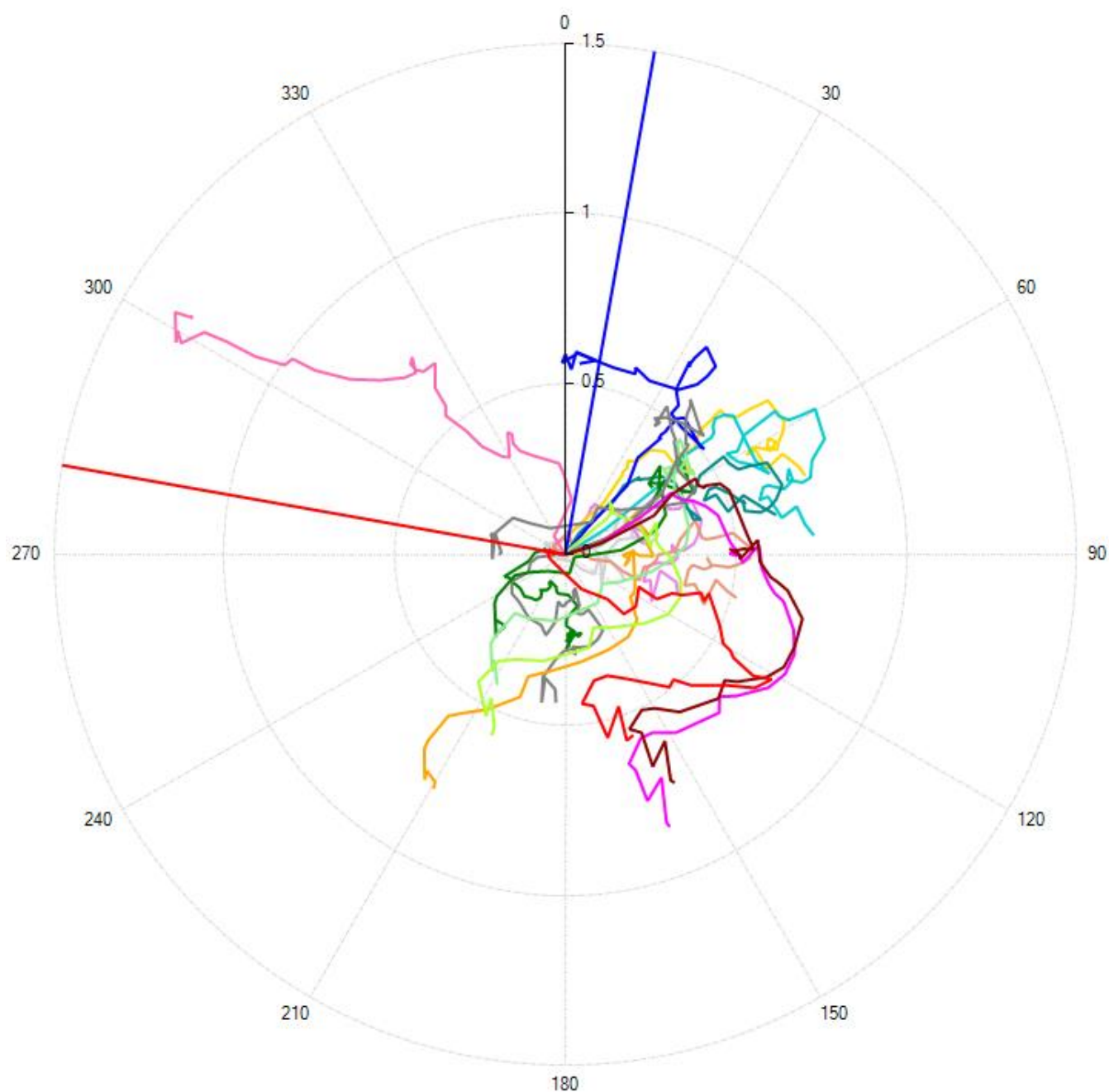
Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 1	
Azimuth [°]: 280	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,203557	Longitude: 18,053679
Elevation [m.a.s.l.]: 459,270	Emerging Length [m]: 0,2
Location	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

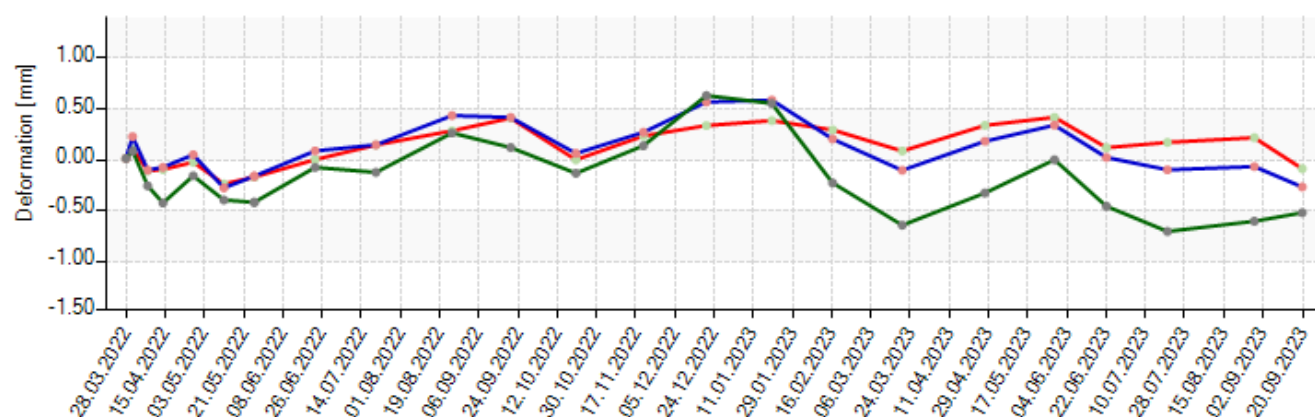


— A+ — B+

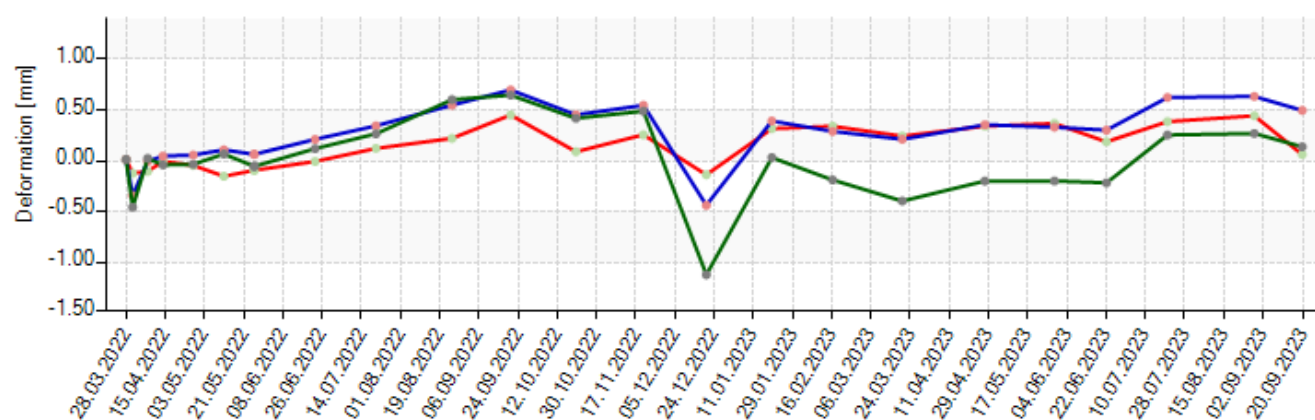
20.09.2023 12:46:45	29.08.2023 12:25:04	20.07.2023 12:56:08	22.06.2023 11:59:09	29.05.2023 13:38:12
27.04.2023 13:59:12	20.03.2023 13:15:27	16.02.2023 12:32:47	19.01.2023 13:26:44	20.12.2022 10:38:21
21.11.2022 12:25:40	21.10.2022 10:53:06	21.09.2022 10:24:52	25.08.2022 11:27:42	21.07.2022 11:26:51
23.06.2022 12:04:13	07.04.2022 12:06:49	28.03.2022 12:24:27		

# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

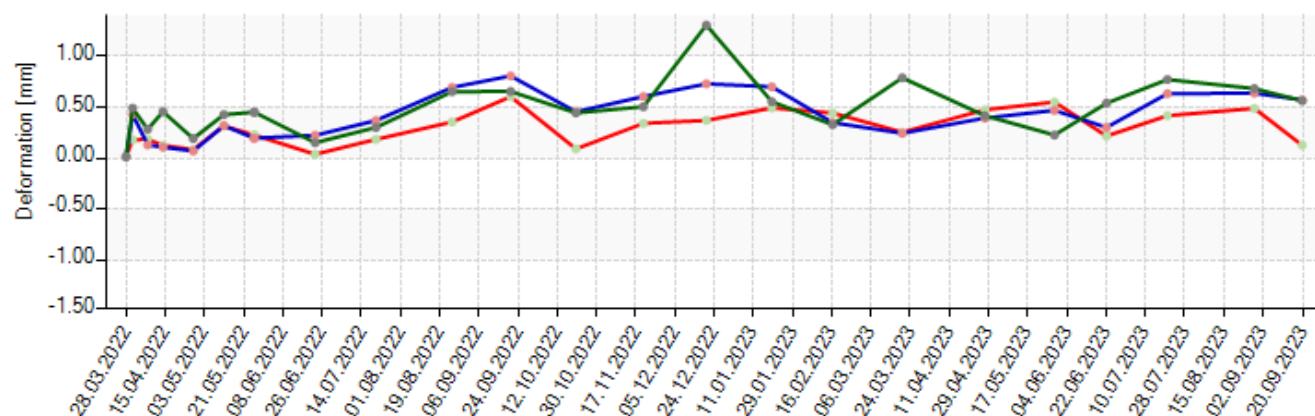
## North



## East




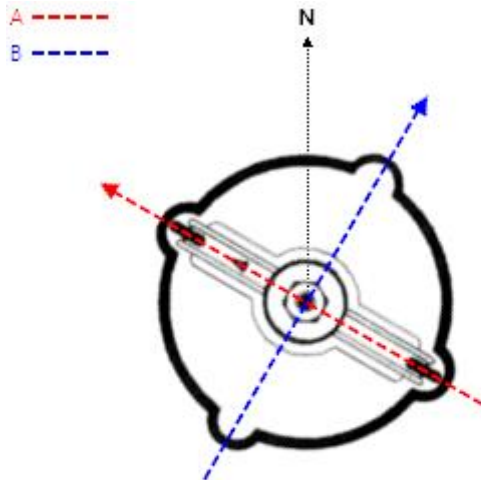
## Resultant



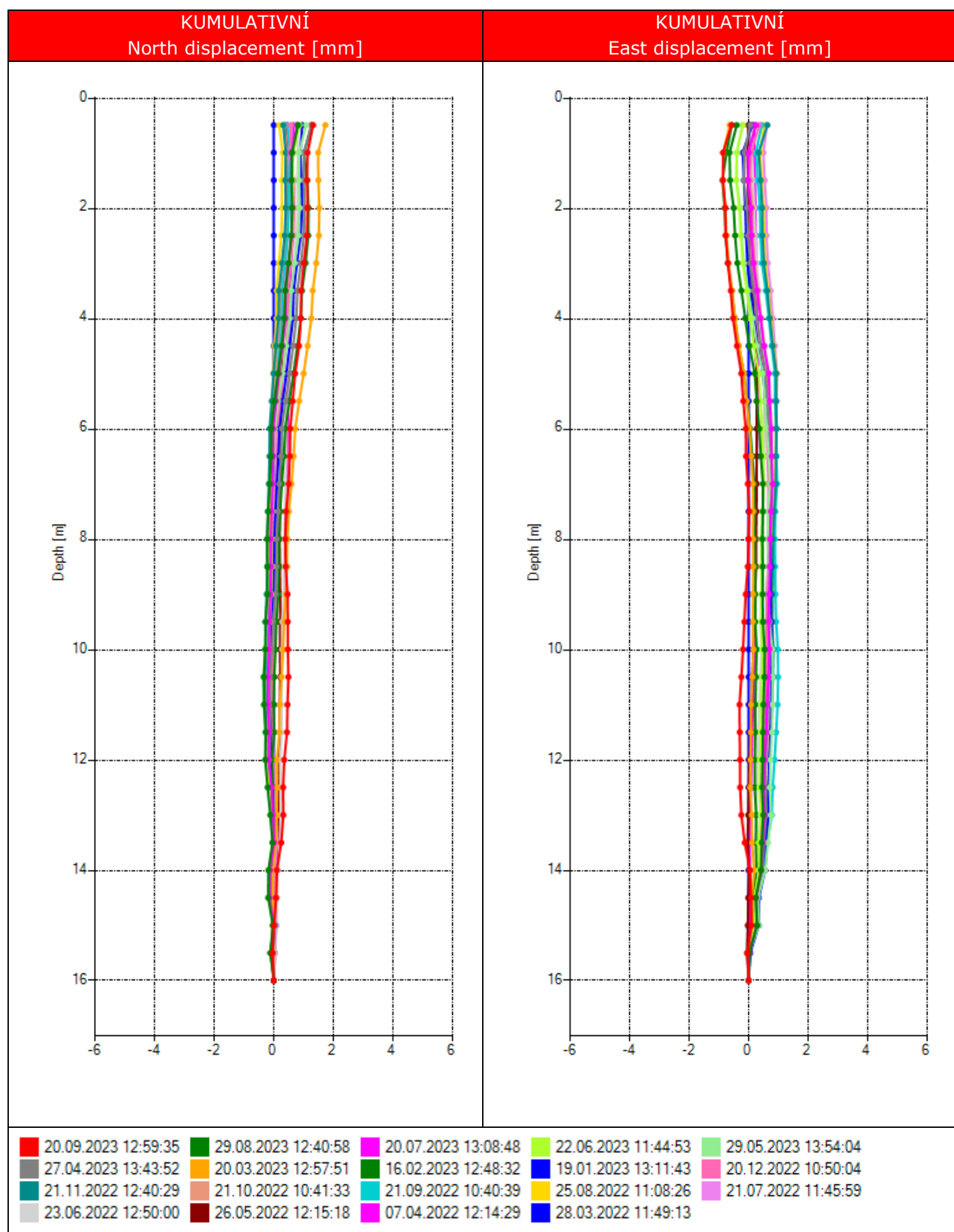
Depth: ■ 2,0 [m] ■ 9,0 [m] ■ 15,5 [m]



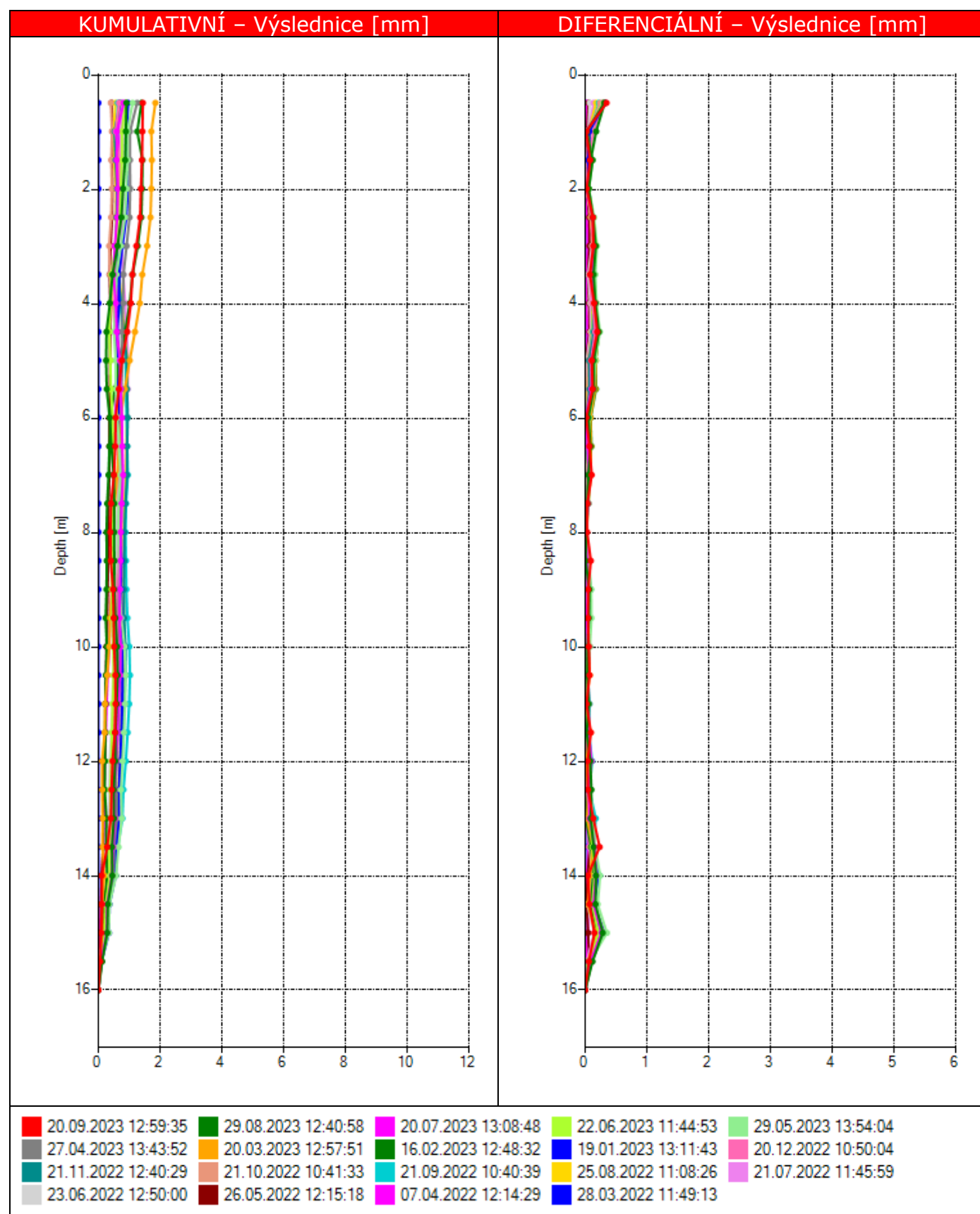
## Inklinometrické měření – IN 2

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	

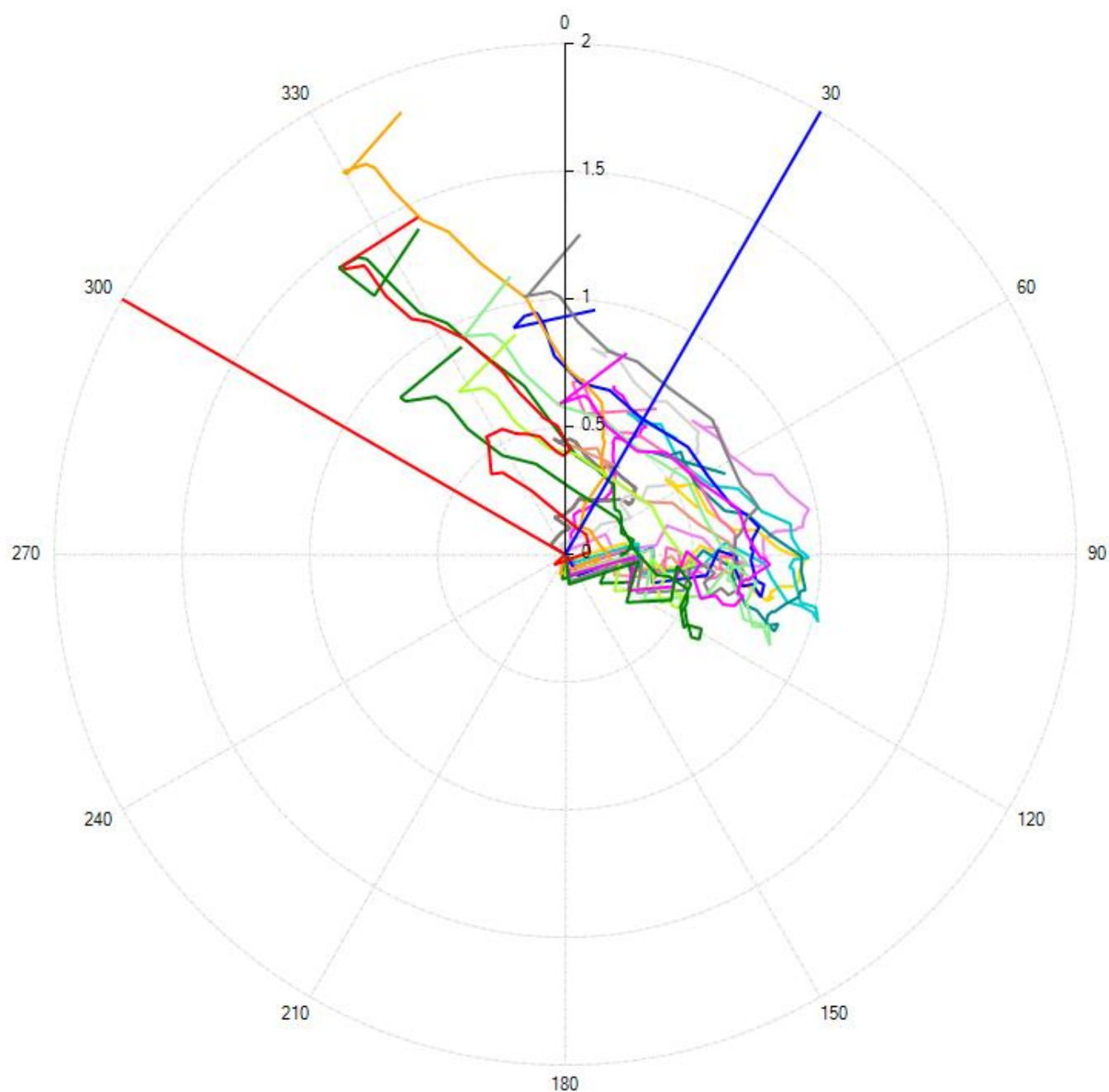
Dílčí měření, provedená od 06/2022 včetně, navazují na nulté a dílčí měření, provedená v zakázce 2022 – 055; Lidečko; násep - oprava havarijního stavu.







# KUMULATIVNÍ – Polární graf

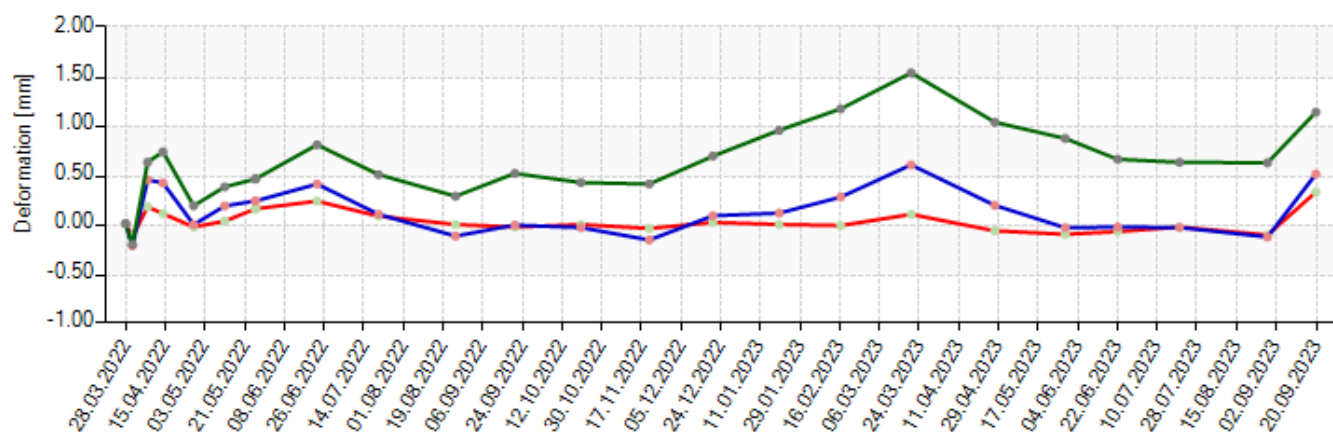


— A+ — B+

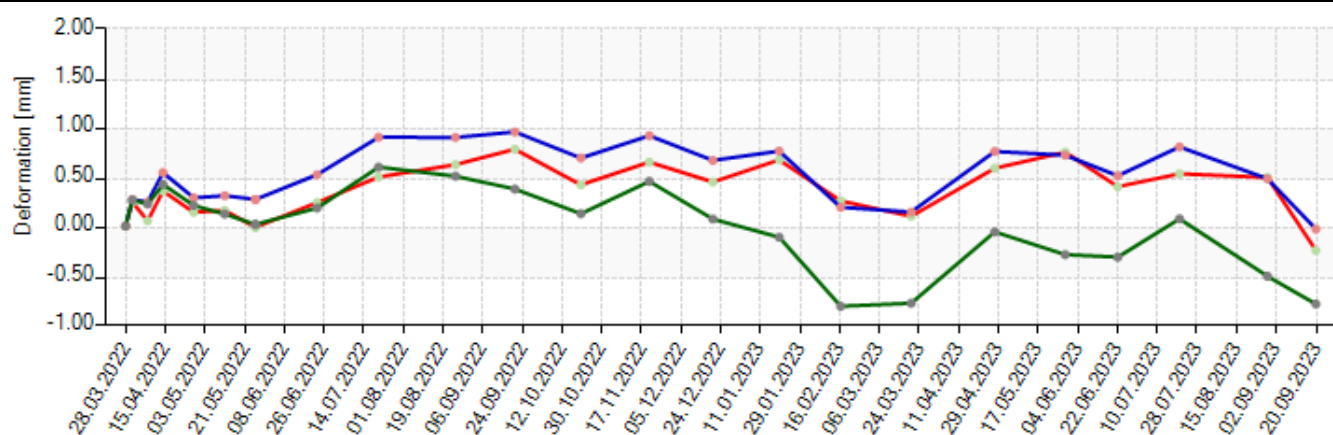
20.09.2023 12:59:35	29.08.2023 12:40:58	20.07.2023 13:08:48	22.06.2023 11:44:53	29.05.2023 13:54:04
27.04.2023 13:43:52	20.03.2023 12:57:51	16.02.2023 12:48:32	19.01.2023 13:11:43	20.12.2022 10:50:04
21.11.2022 12:40:29	21.10.2022 10:41:33	21.09.2022 10:40:39	25.08.2022 11:08:26	21.07.2022 11:45:59
23.06.2022 12:50:00	26.05.2022 12:15:18	07.04.2022 12:14:29	28.03.2022 11:49:13	

# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

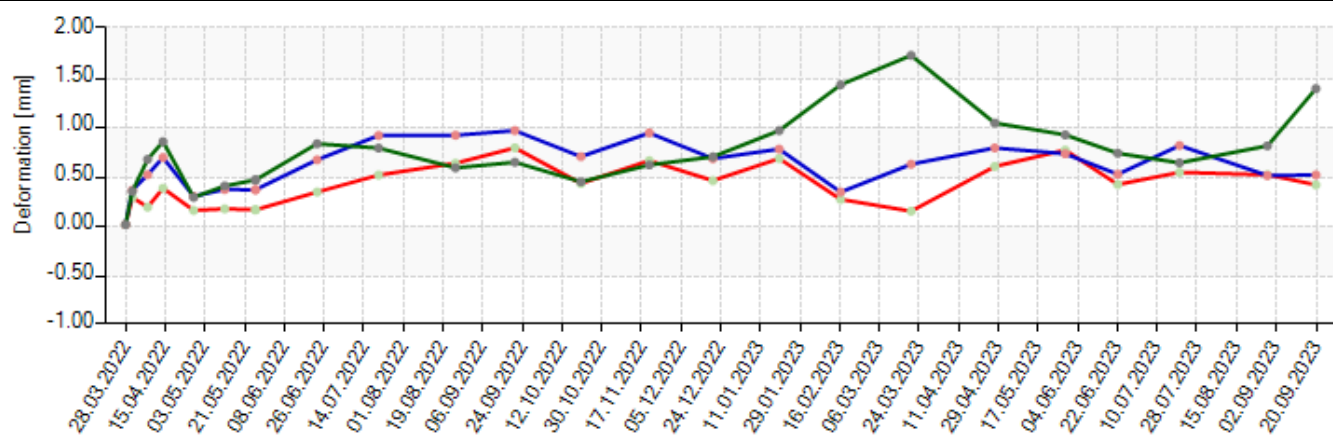
## North



## East


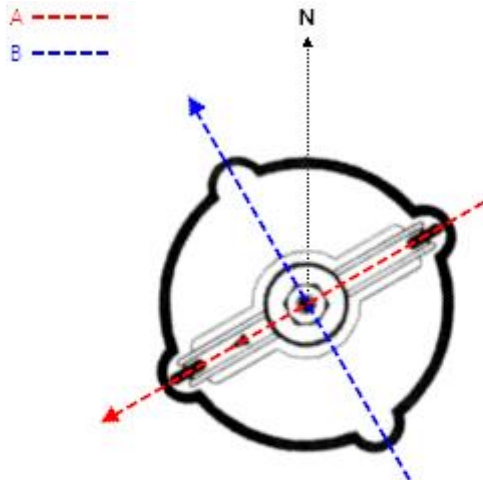


## Resultant

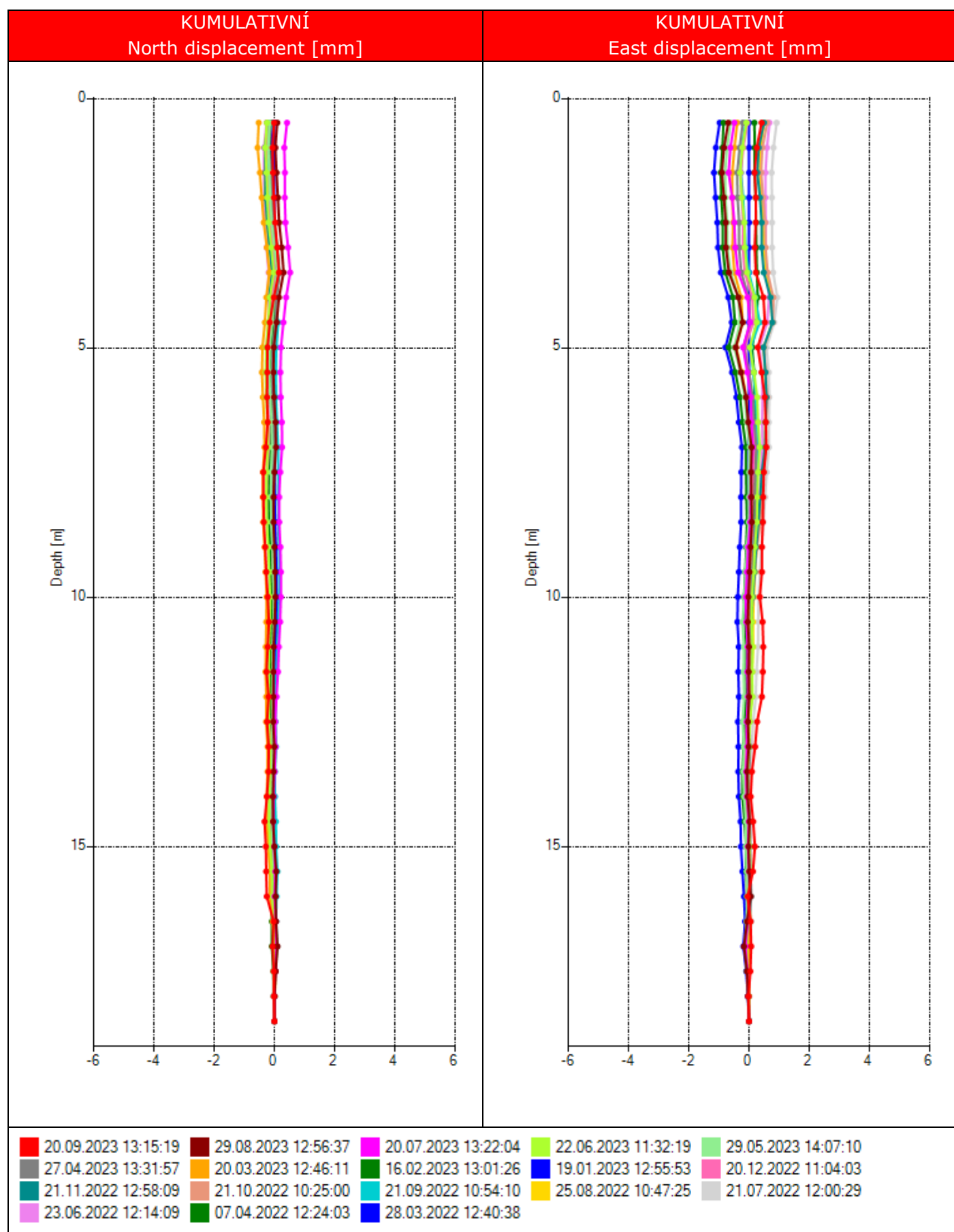


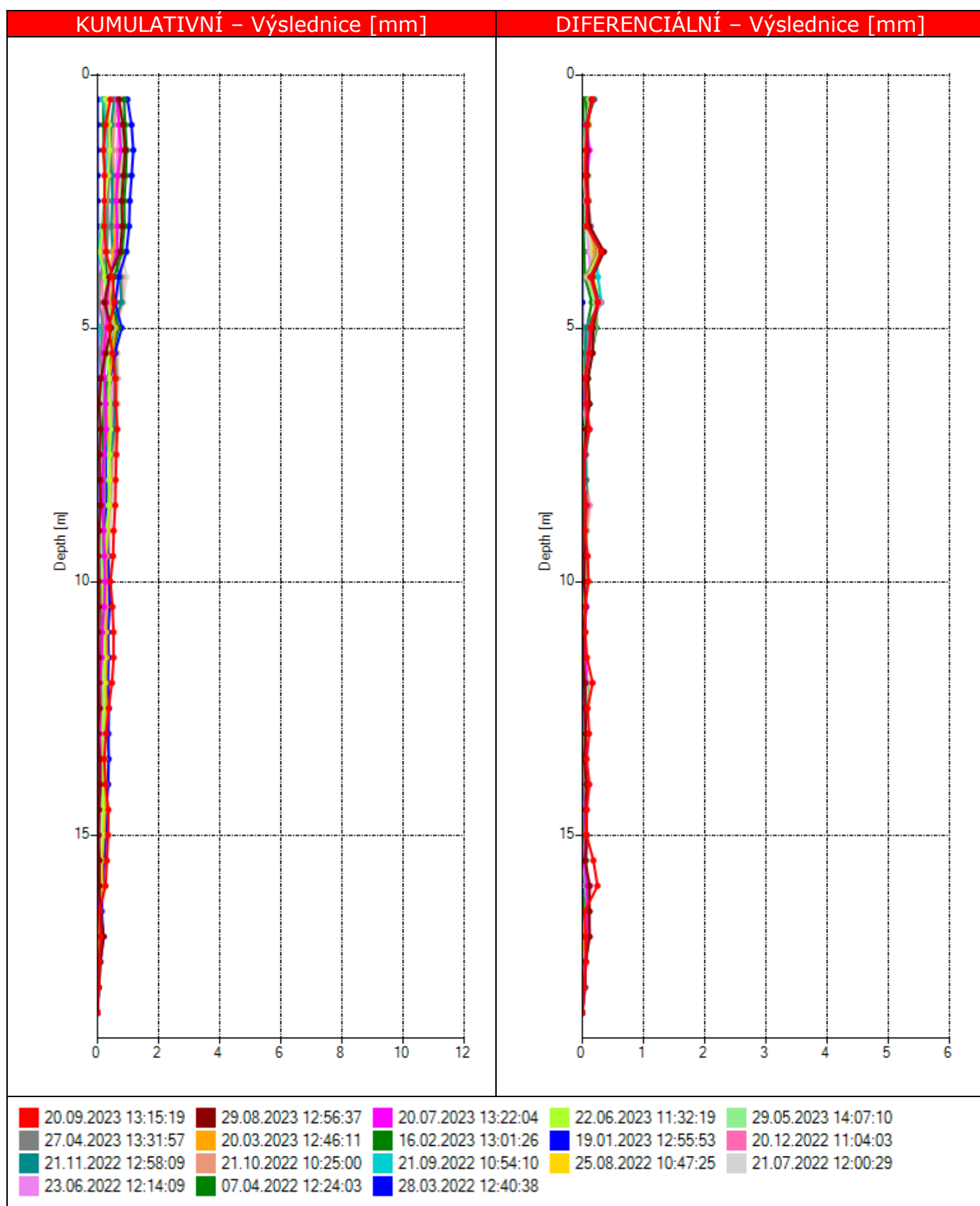
Depth: ■ 2,0 [m] ■ 7,0 [m] ■ 13,0 [m]

## 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	

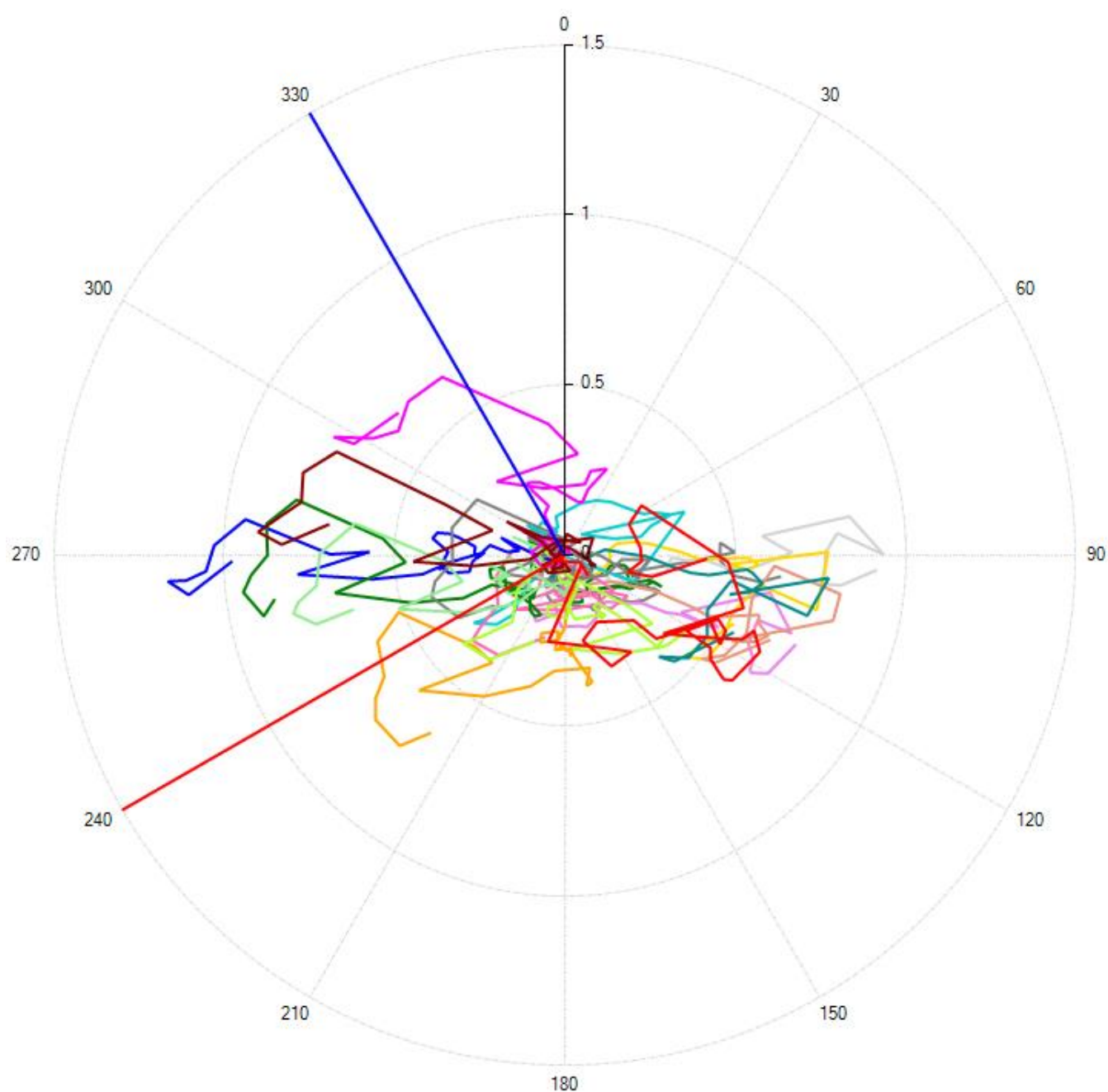
Dílčí měření, provedená od 06/2022 včetně, navazují na nulté a dílčí měření, provedená v zakázce 2022 – 055; Lidečko; násep - oprava havarijního stavu.







# KUMULATIVNÍ – Polární graf

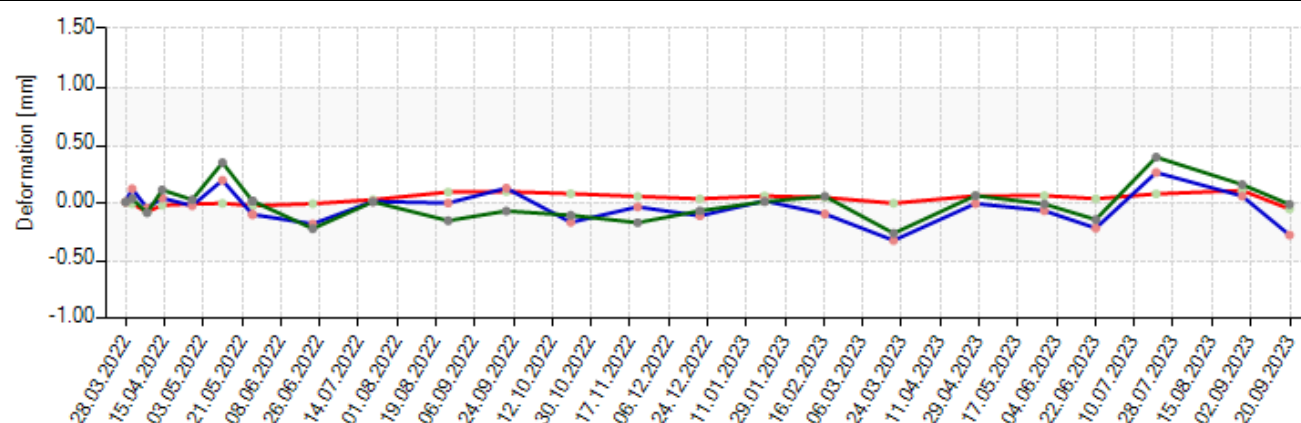


— A+ — B+

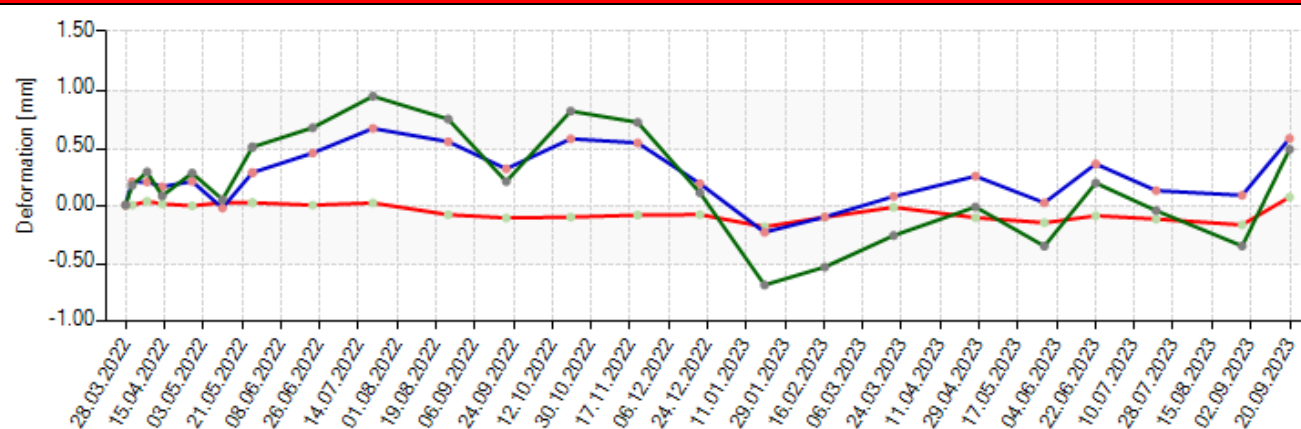
20.09.2023 13:15:19	29.08.2023 12:56:37	20.07.2023 13:22:04	22.06.2023 11:32:19	29.05.2023 14:07:10
27.04.2023 13:31:57	20.03.2023 12:46:11	16.02.2023 13:01:26	19.01.2023 12:55:53	20.12.2022 11:04:03
21.11.2022 12:58:09	21.10.2022 10:25:00	21.09.2022 10:54:10	25.08.2022 10:47:25	21.07.2022 12:00:29
23.06.2022 12:14:09	07.04.2022 12:24:03	28.03.2022 12:40:38		

# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

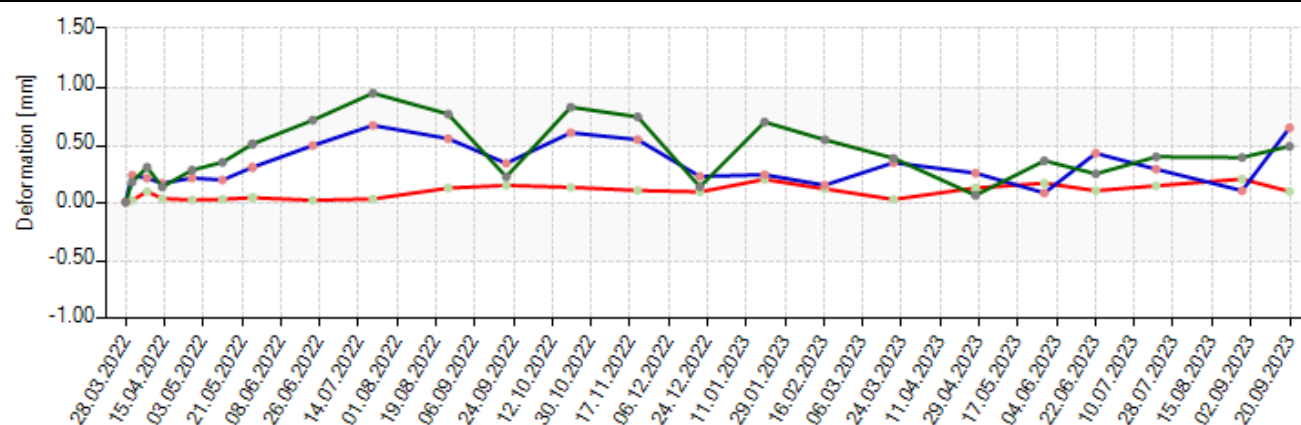
## North



## East




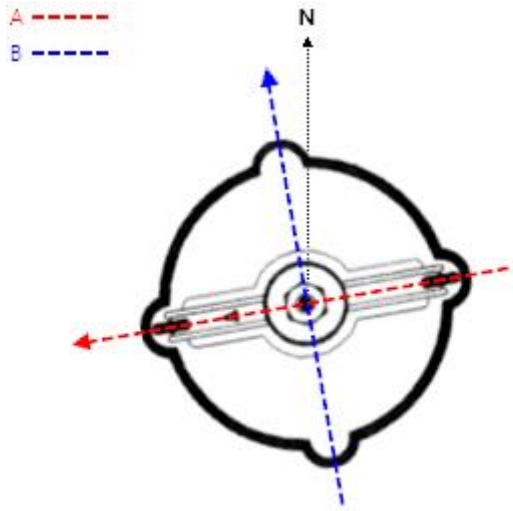
## Resultant

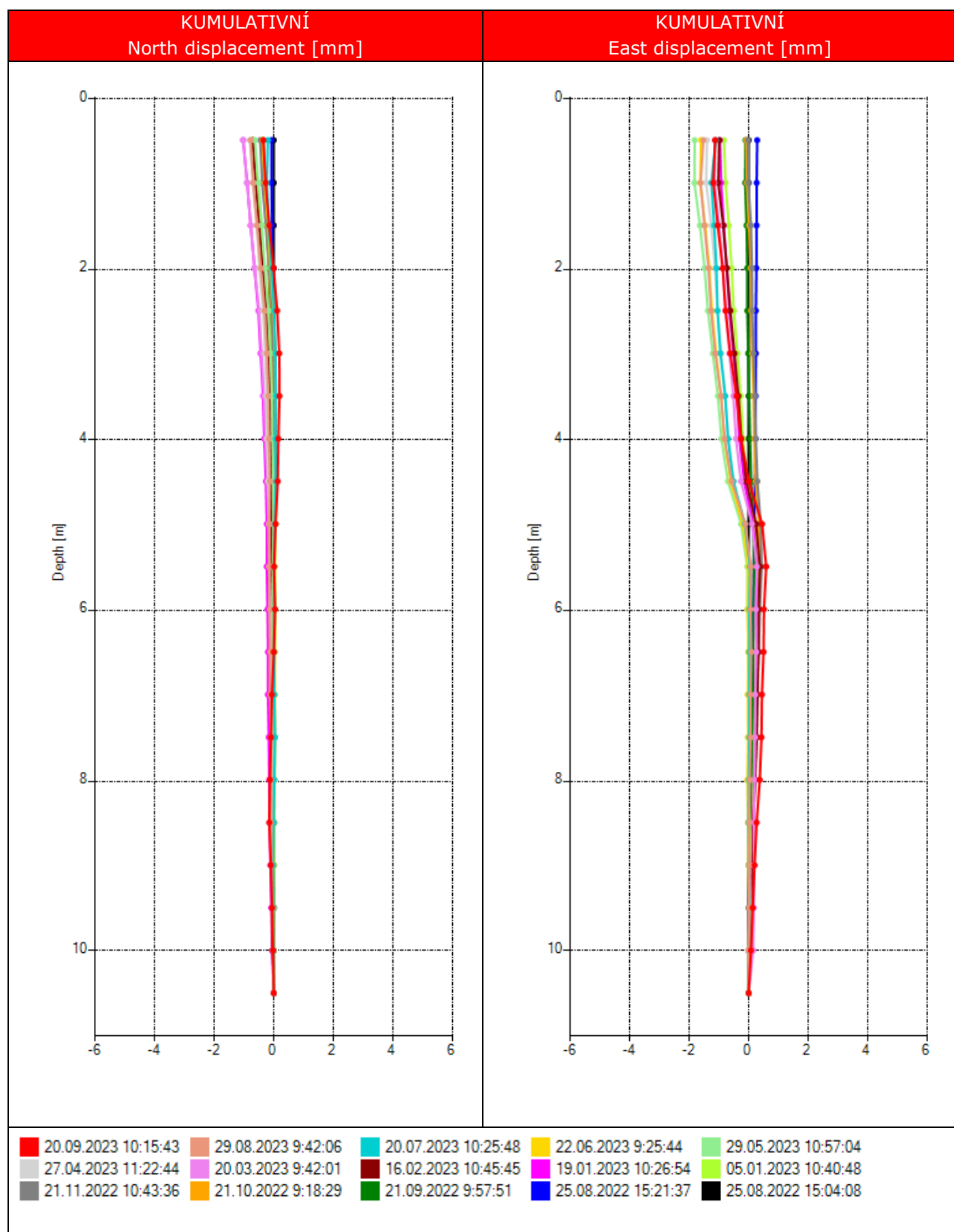


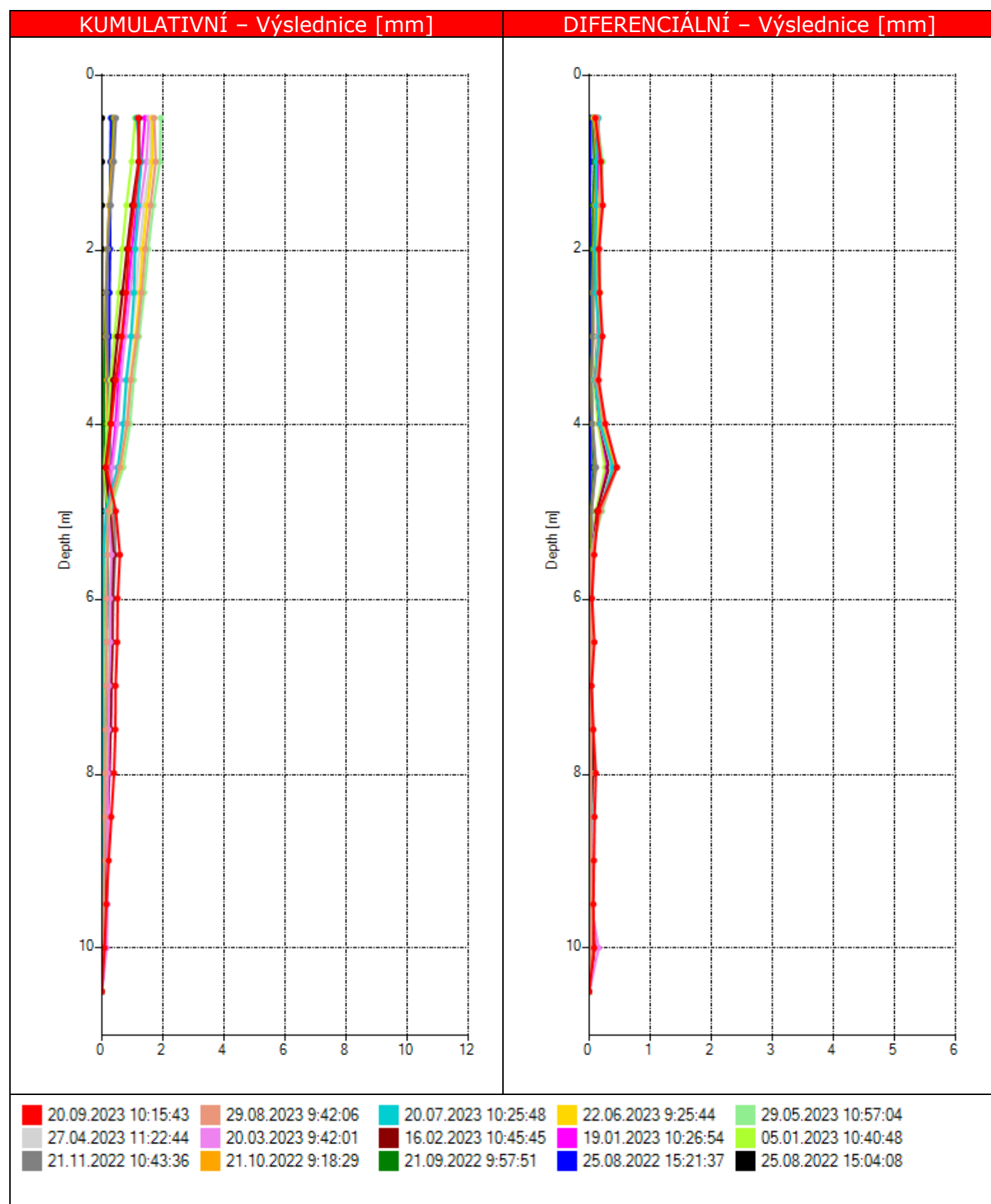
Depth: ■ 4,0 [m] ■ 7,0 [m] ■ 17,0 [m]



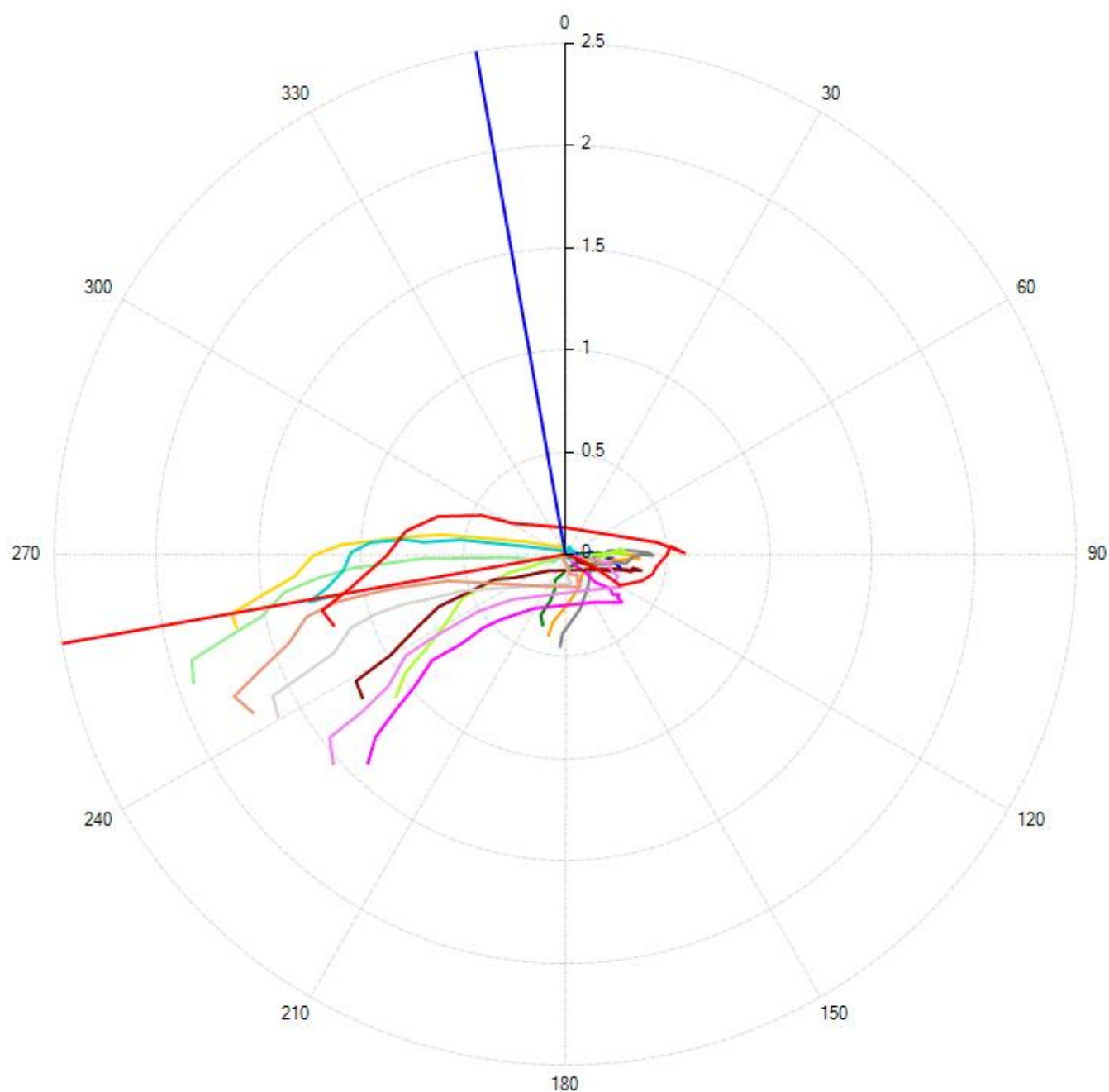
# Inklinometrické měření – IN 4

Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 4	
Azimuth [°]: 260	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,203499	Longitude: 18,05336
Elevation [m.a.s.l.]: 447,853	Emerging Length [m]: 0,89
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 260
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: 25.8.2022	
Měření provedl: Miroslav Lásk	





# KUMULATIVNÍ – Polární graf

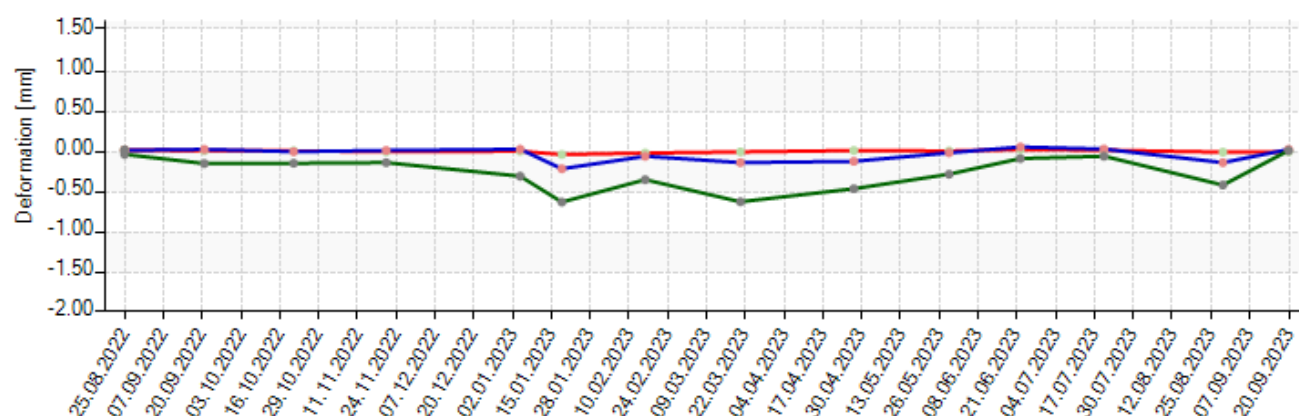


— A+ — B+

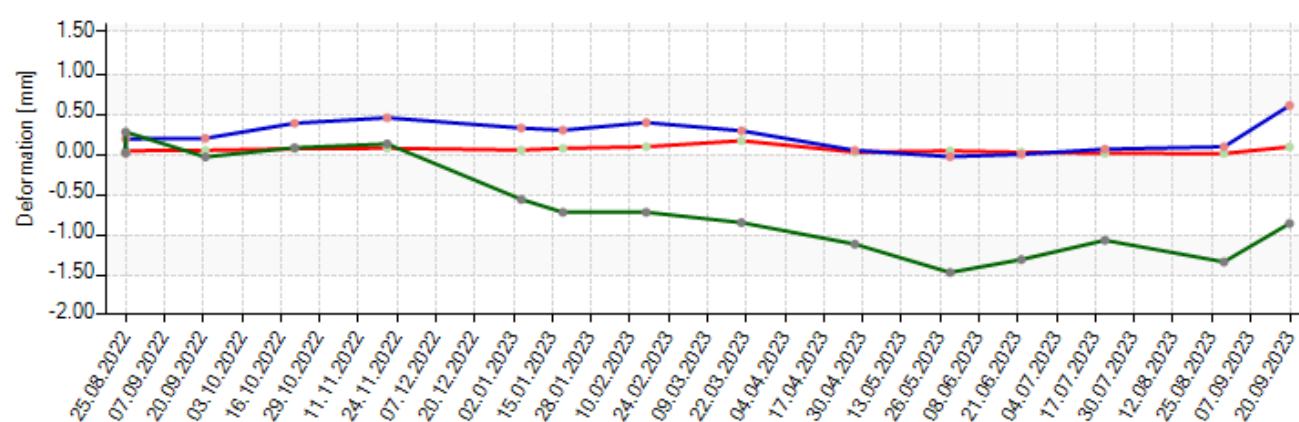
20.09.2023 10:15:43	29.08.2023 9:42:06	20.07.2023 10:25:48	22.06.2023 9:25:44	29.05.2023 10:57:04
27.04.2023 11:22:44	20.03.2023 9:42:01	16.02.2023 10:45:45	19.01.2023 10:26:54	05.01.2023 10:40:48
21.11.2022 10:43:36	21.10.2022 9:18:29	21.09.2022 9:57:51	25.08.2022 15:21:37	25.08.2022 15:04:08

# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

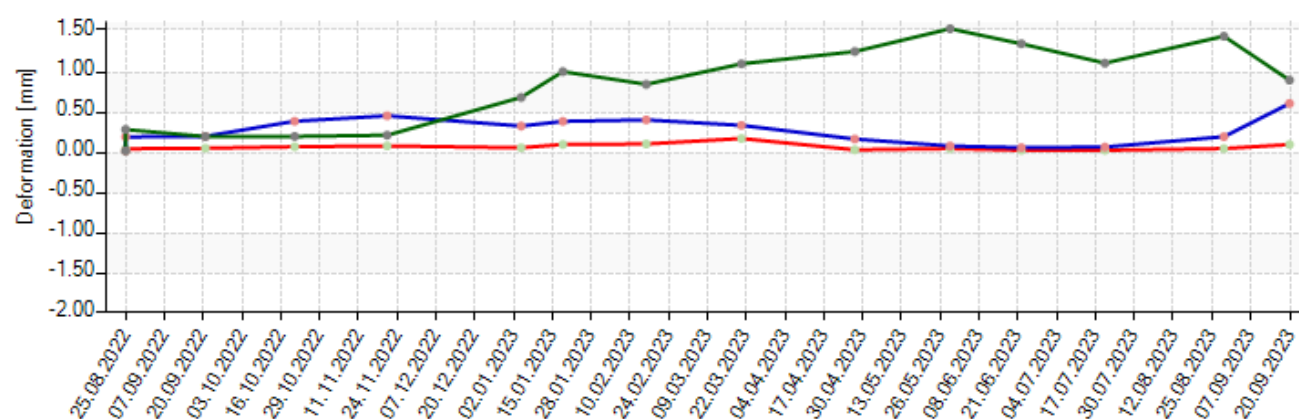
## North



## East


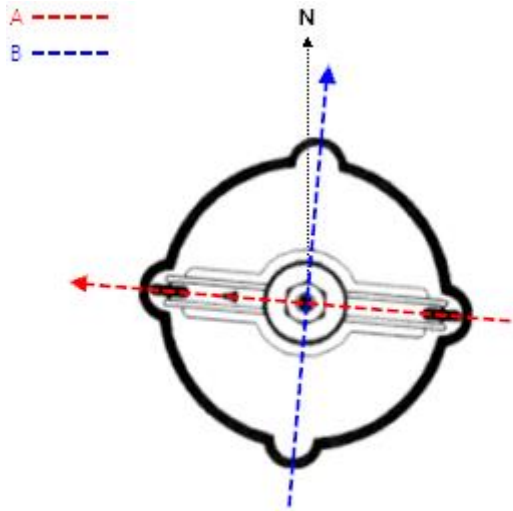


## Resultant

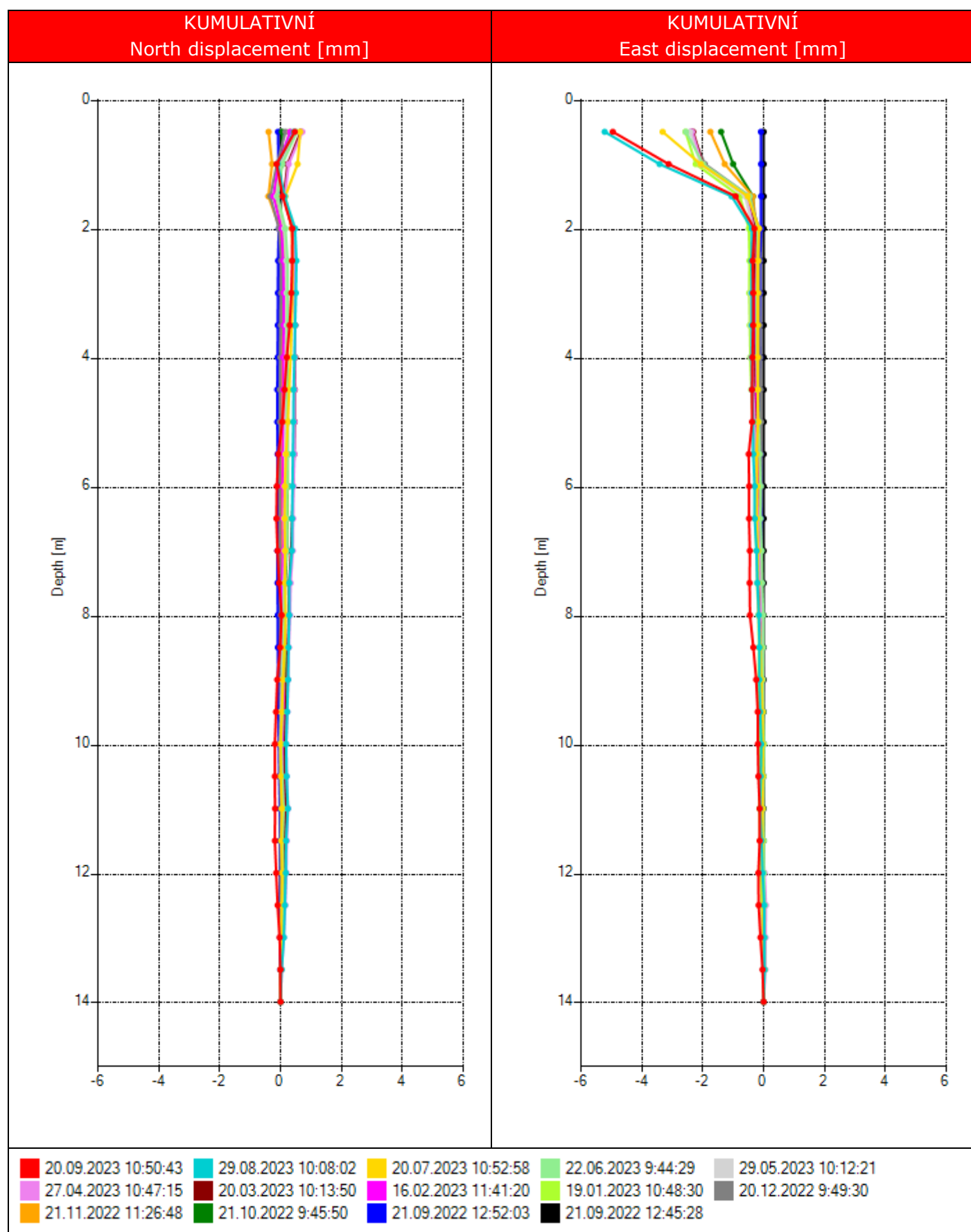


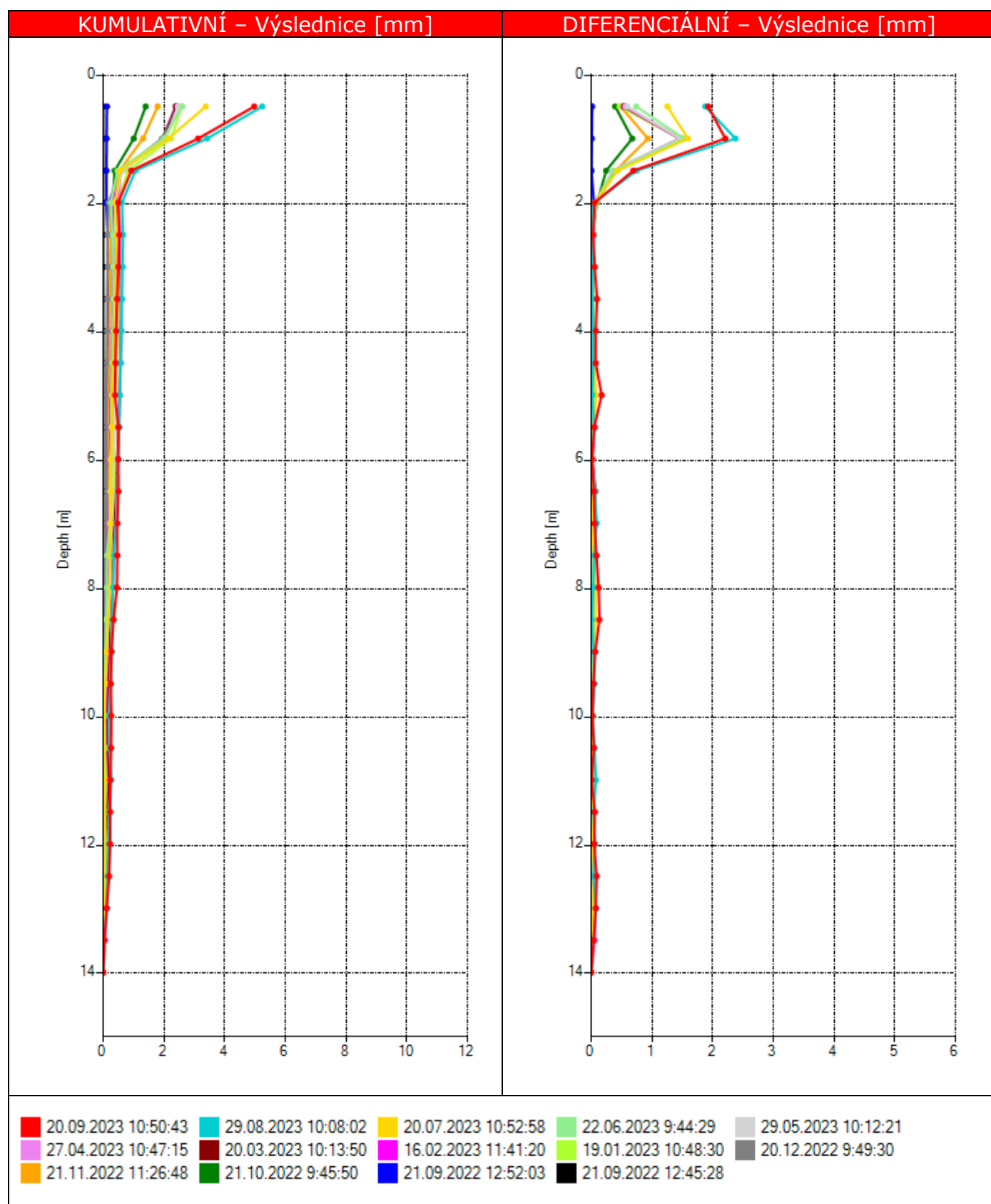
Depth: ■ 2,0 [m] ■ 5,5 [m] ■ 10,0 [m]

# Inklinometrické měření – IN 5

Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 5	
Azimuth [°]: 275	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,20424	Longitude: 18,054535
Elevation [m.a.s.l.]: 463,5116	Emerging Length [m]: 0,5
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 275
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: 21.9.2022	
Měření provedl: Miroslav Láška	

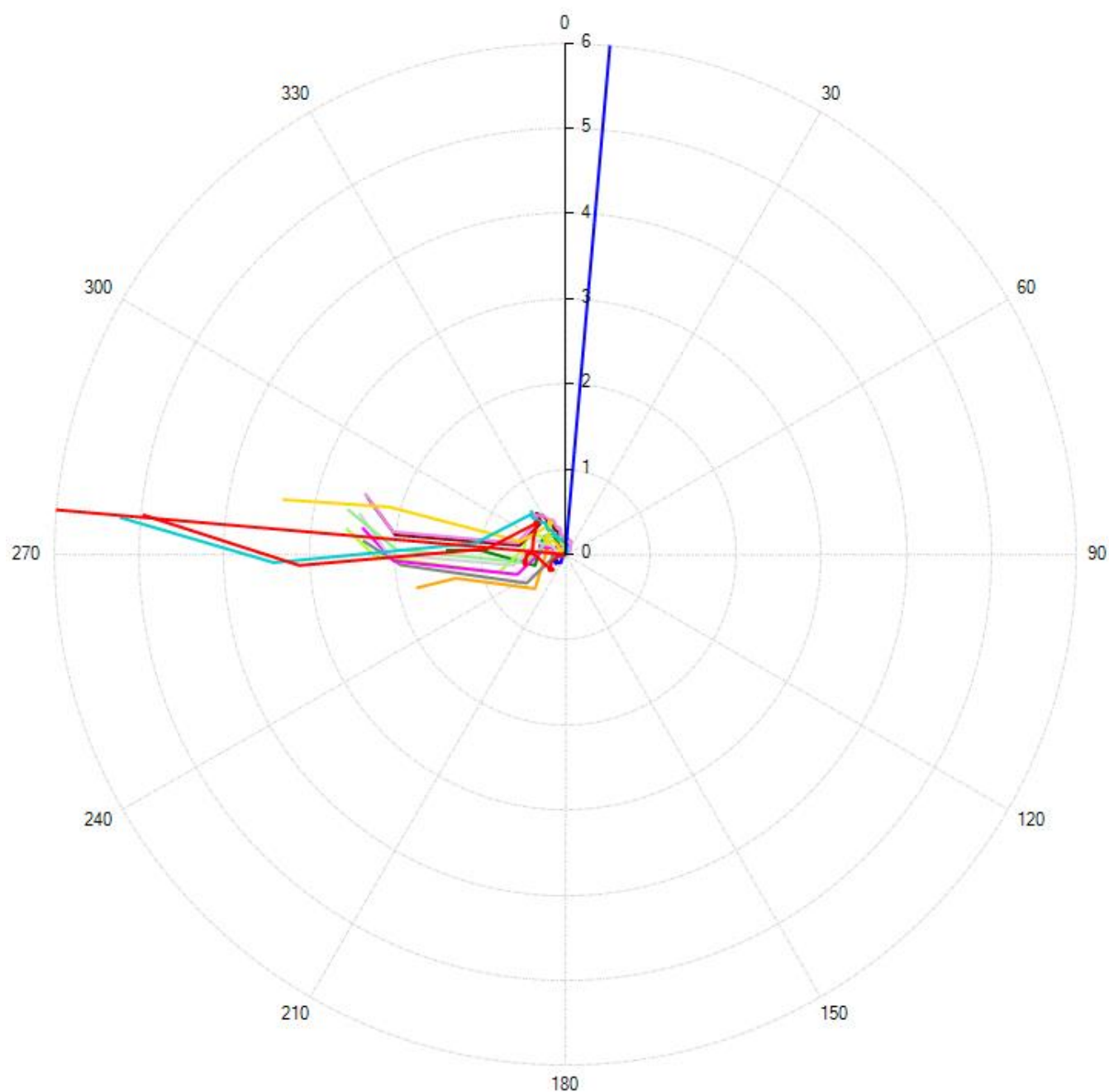








# KUMULATIVNÍ – Polární graf

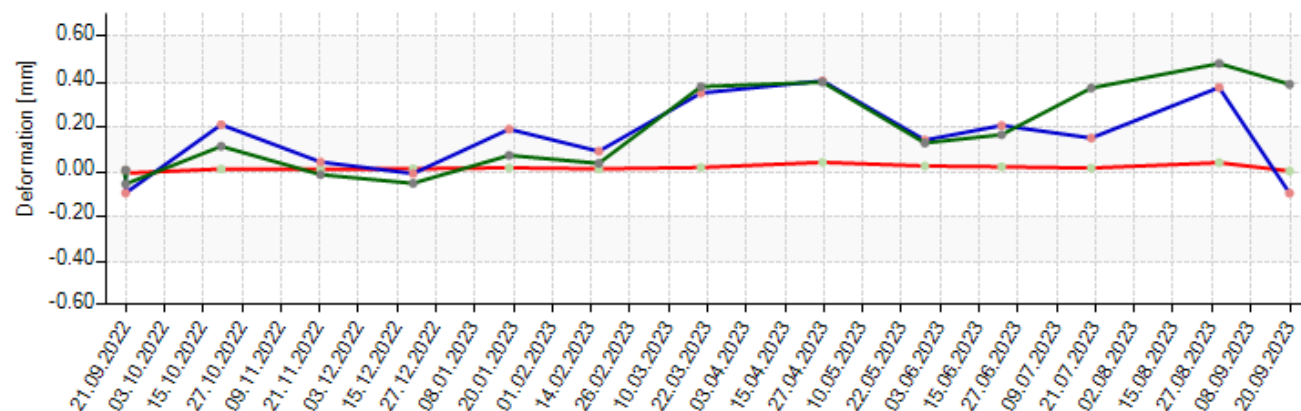


— A+ — B+

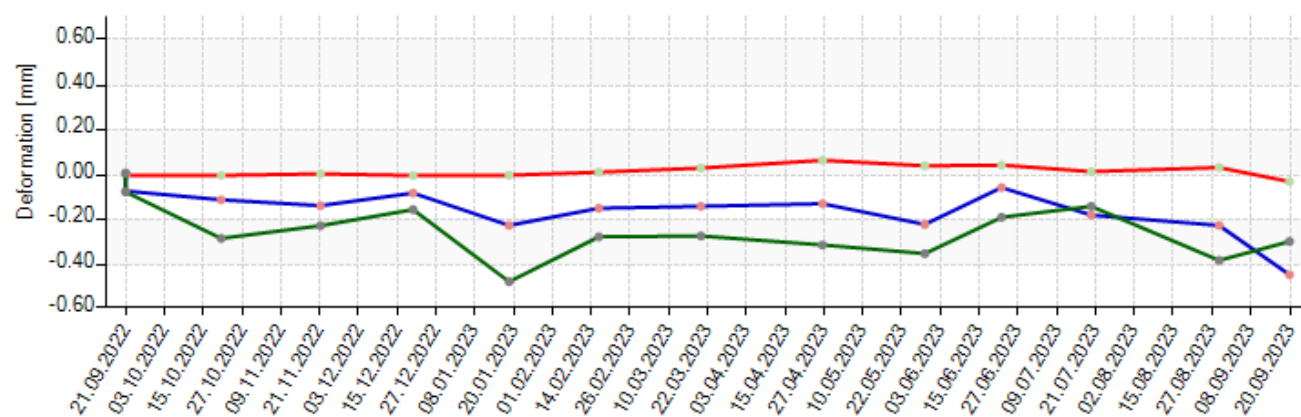
20.09.2023 10:50:43	29.08.2023 10:08:02	20.07.2023 10:52:58	22.06.2023 9:44:29	29.05.2023 10:12:21
27.04.2023 10:47:15	20.03.2023 10:13:50	16.02.2023 11:41:20	19.01.2023 10:48:30	20.12.2022 9:49:30
21.11.2022 11:26:48	21.10.2022 9:45:50	21.09.2022 12:52:03	21.09.2022 12:45:28	

# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

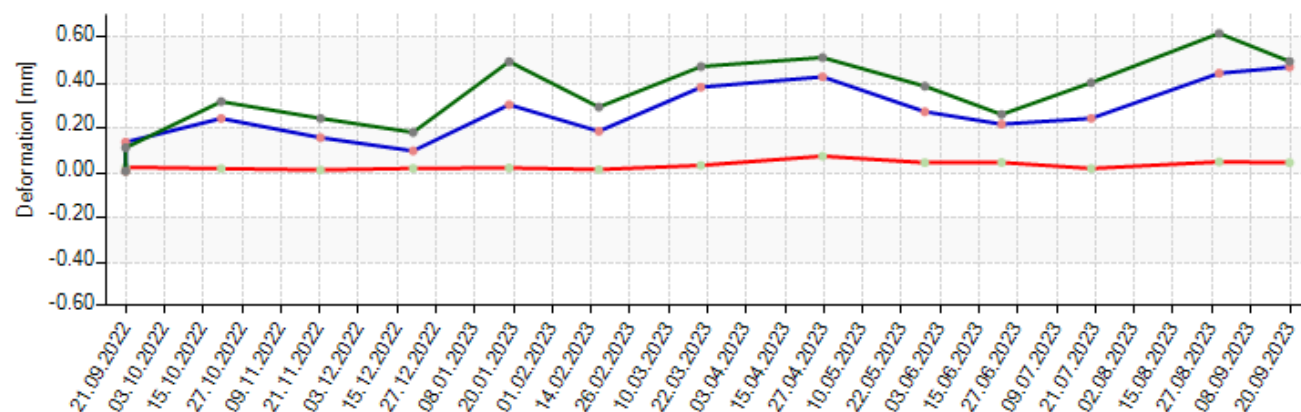
## North



## East


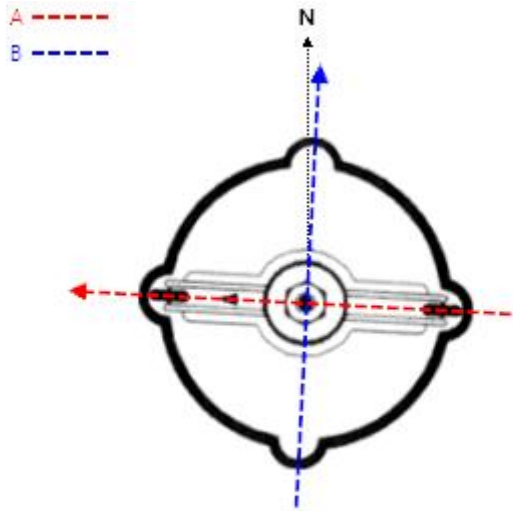


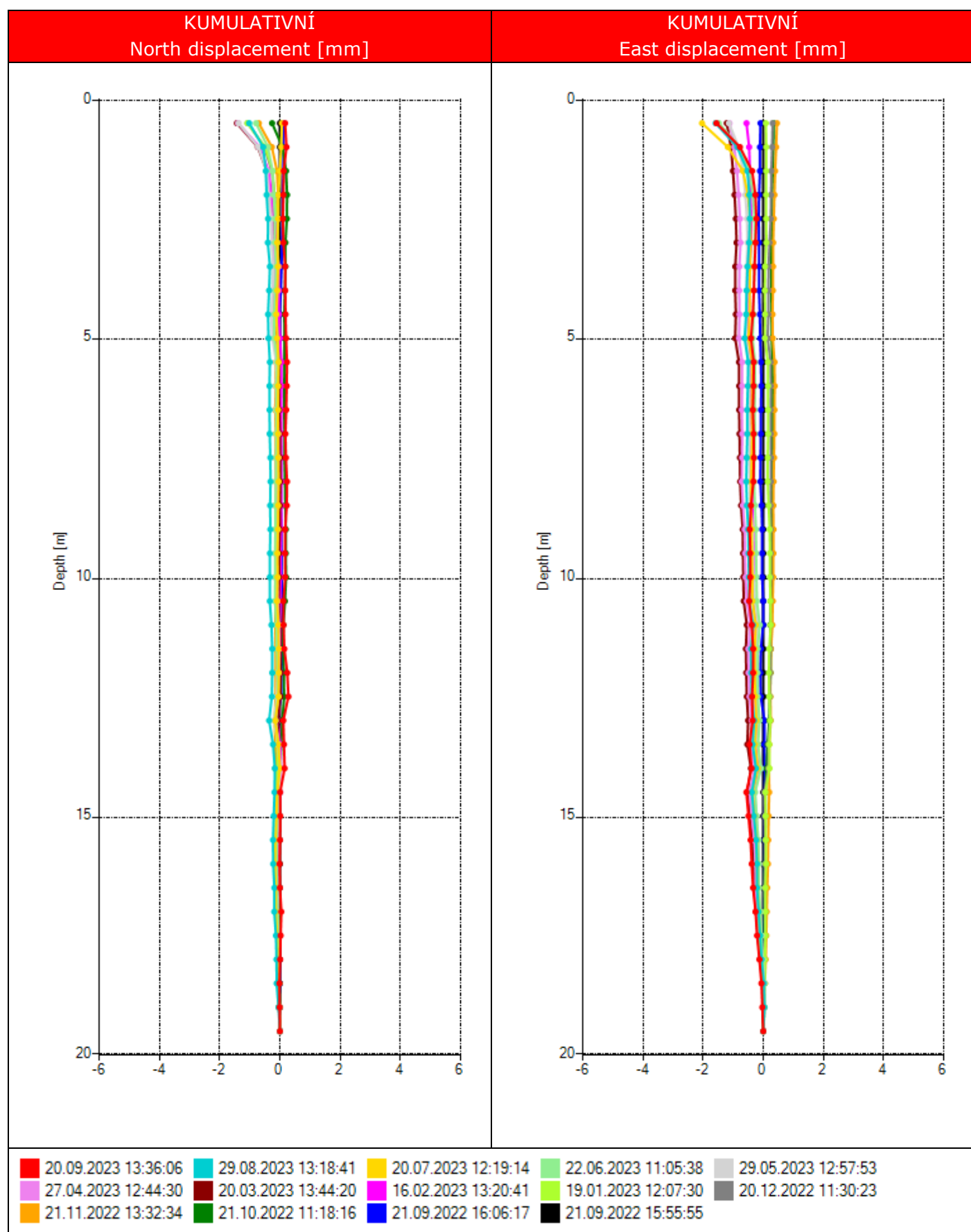
## Resultant

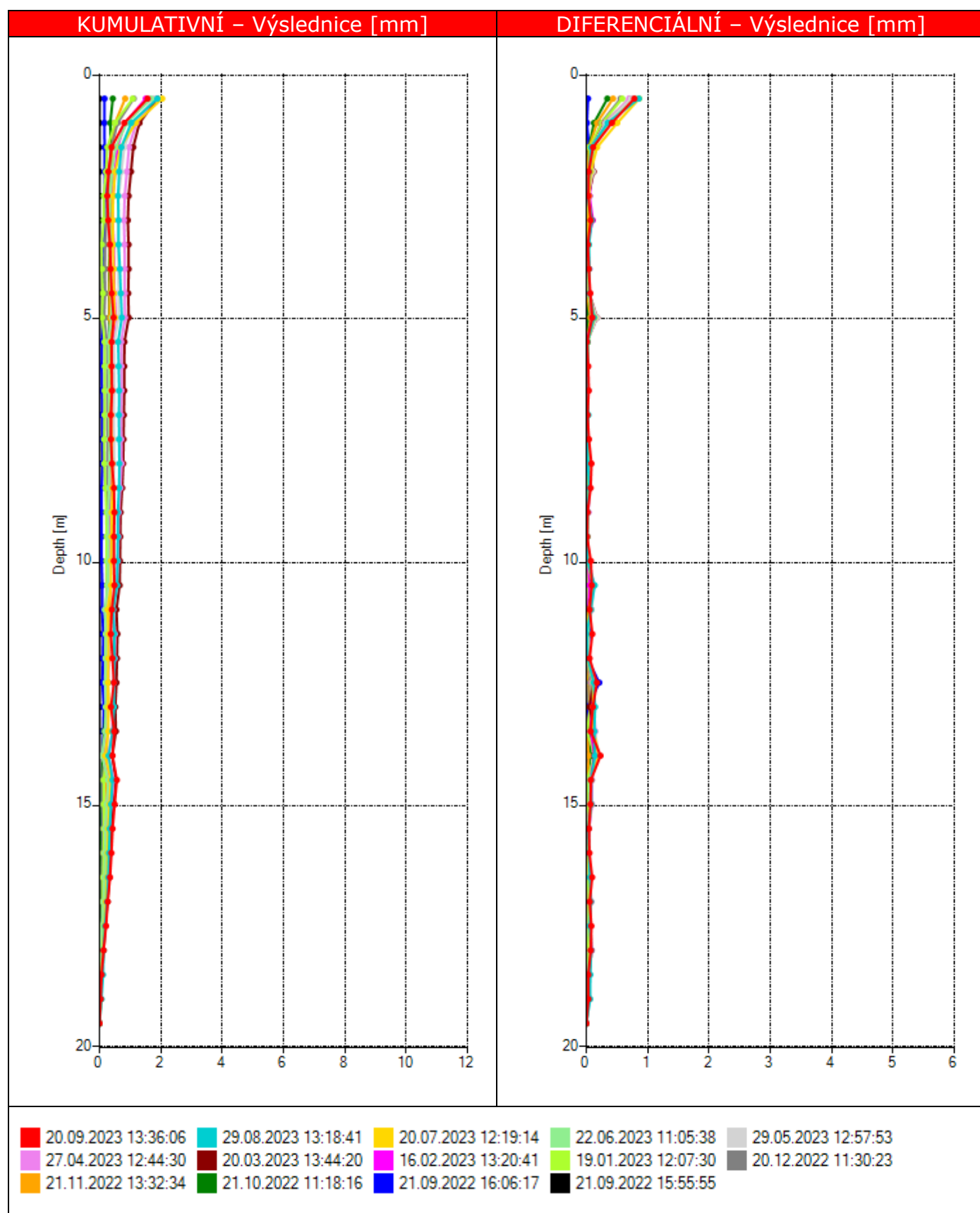


Depth: ■ 2,0 [m] ■ 7,0 [m] ■ 13,5 [m]

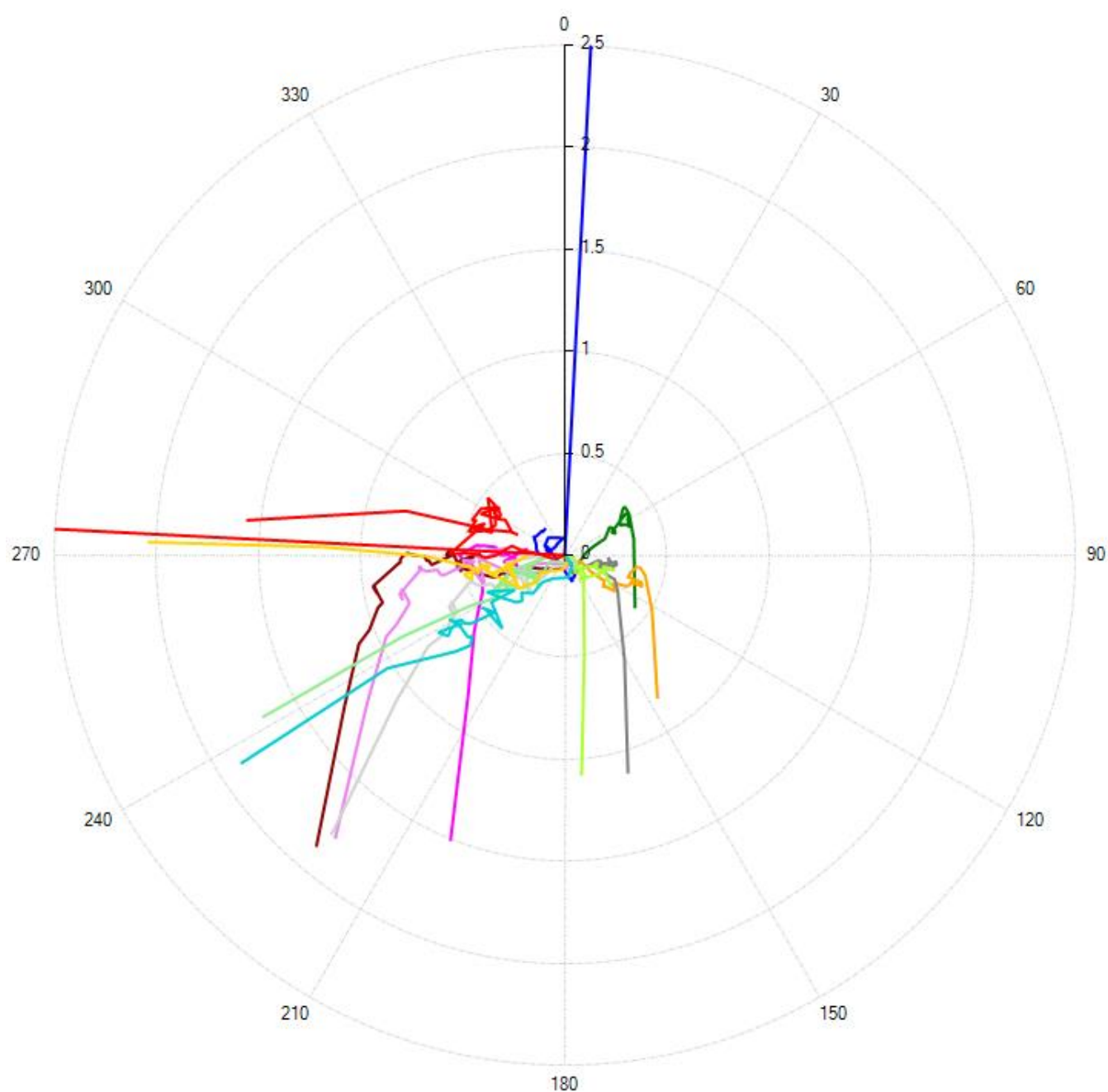
# Inklinometrické měření – IN 6

Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 6	
Azimuth [°]: 275	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,20269	Longitude: 18,053605
Elevation [m.a.s.l.]: 459,9661	Emerging Length [m]: 0,5
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 275
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: 21.9.2022	
Měření provedl: Miroslav Láska	





# KUMULATIVNÍ – Polární graf



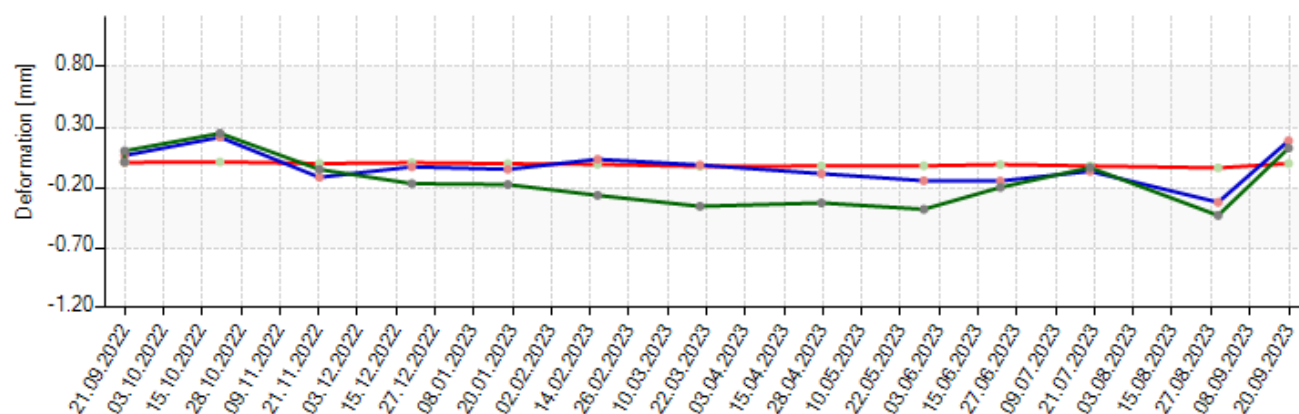
— A+ — B+

20.09.2023 13:36:06	29.08.2023 13:18:41	20.07.2023 12:19:14	22.06.2023 11:05:38	29.05.2023 12:57:53
27.04.2023 12:44:30	20.03.2023 13:44:20	16.02.2023 13:20:41	19.01.2023 12:07:30	20.12.2022 11:30:23
21.11.2022 13:32:34	21.10.2022 11:18:16	21.09.2022 16:06:17	21.09.2022 15:55:55	

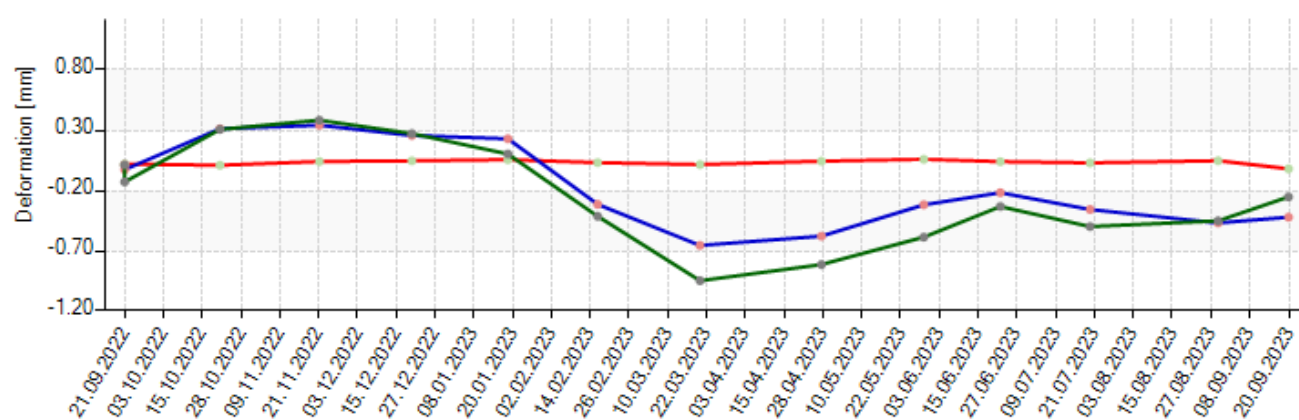


# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

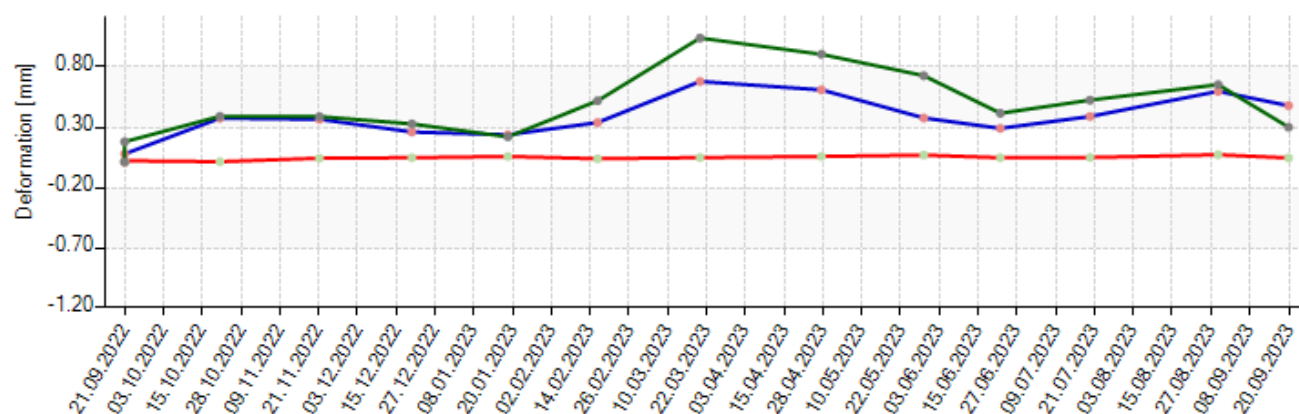
## North



## East


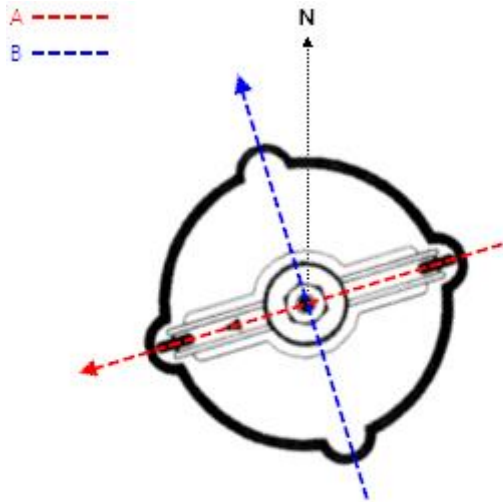


## Resultant

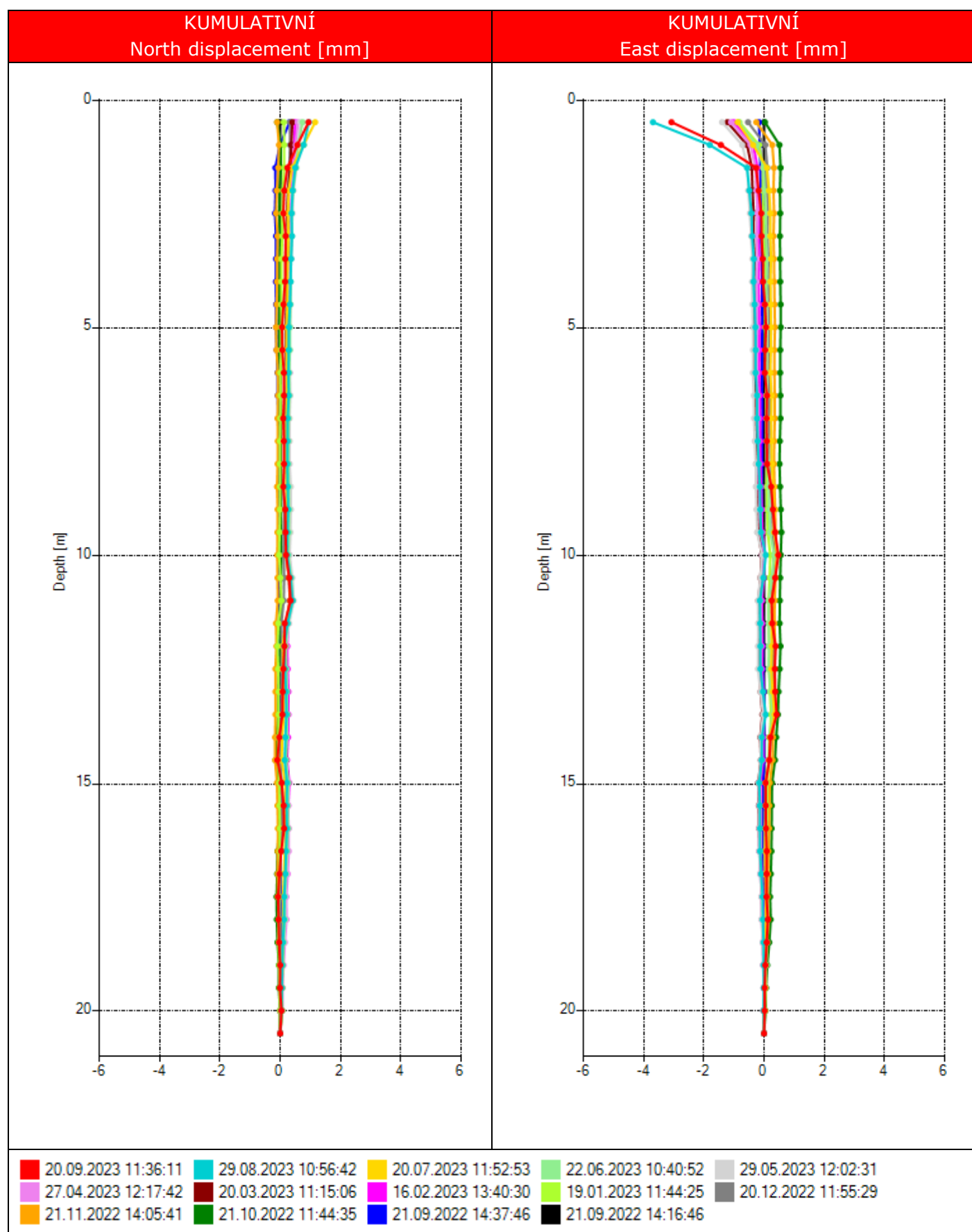


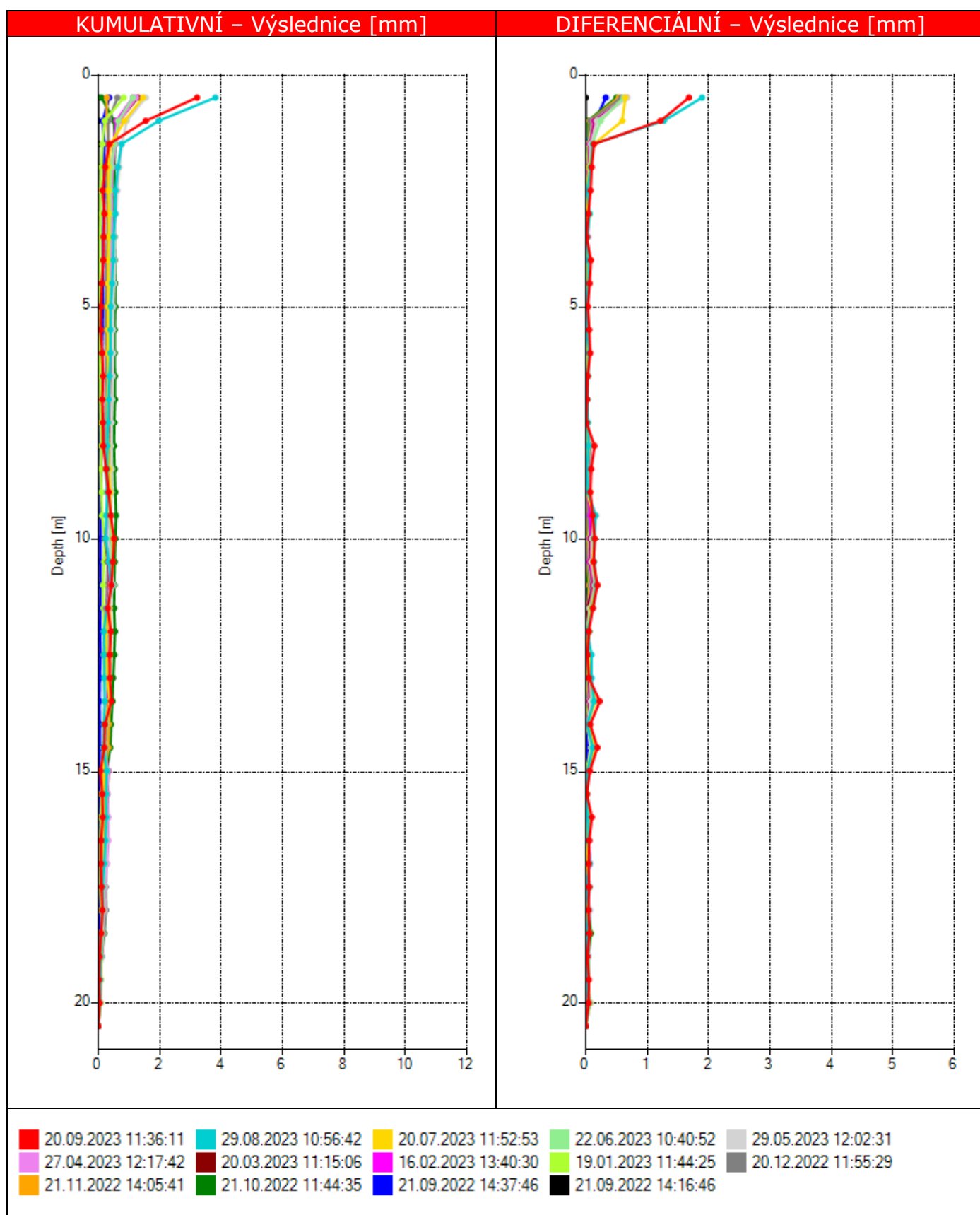
Depth: ■ 2,0 [m] ■ 10,0 [m] ■ 19,0 [m]

# Inklinometrické měření – IN 7

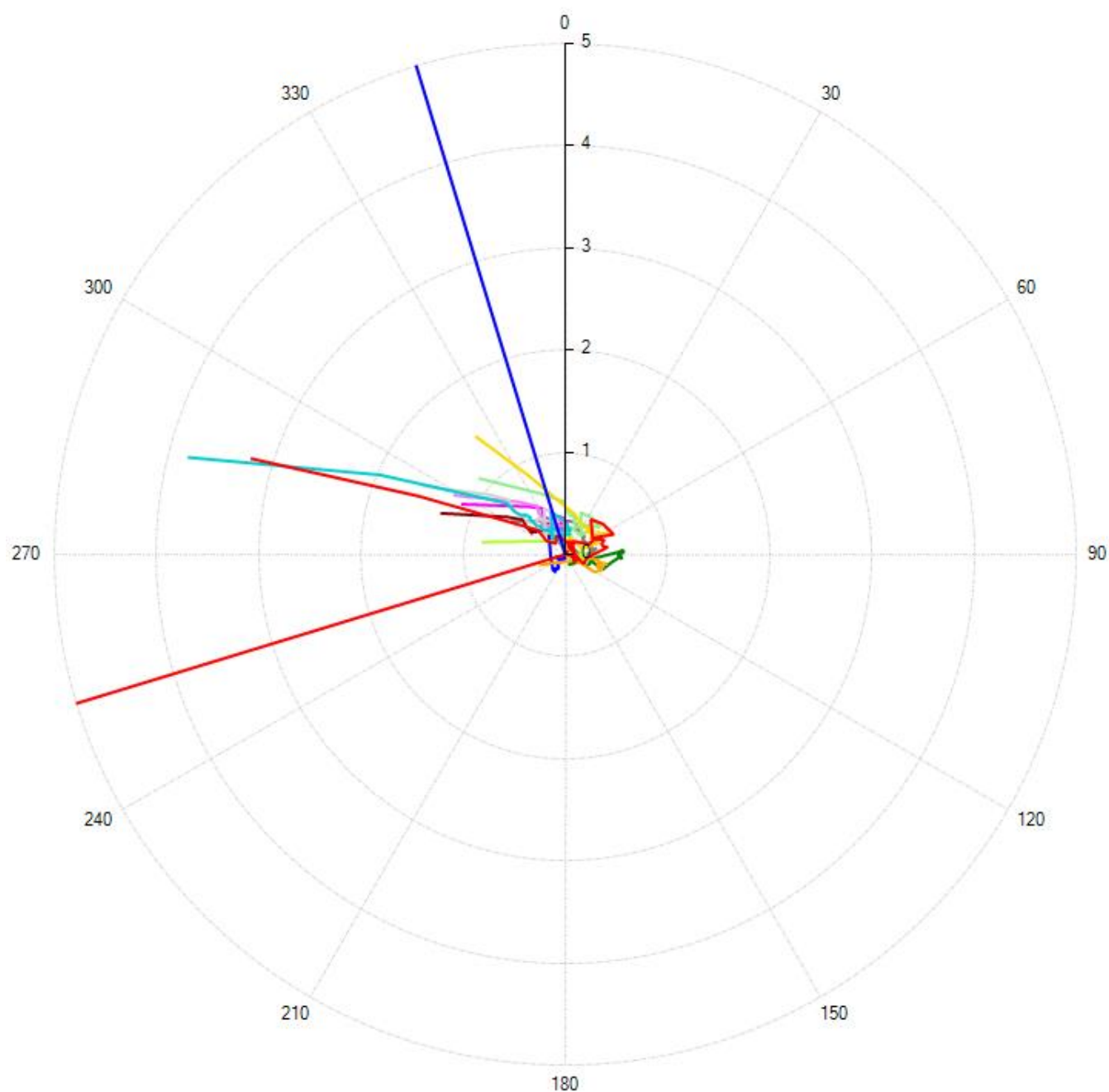
Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 7	
Azimuth [°]: 253	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,201995	Longitude: 18,053731
Elevation [m.a.s.l.]: 463,4908	Emerging Length [m]: 0,25
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 253
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: 21.9.2022	
Měření provedl: Miroslav Láska	







# KUMULATIVNÍ – Polární graf

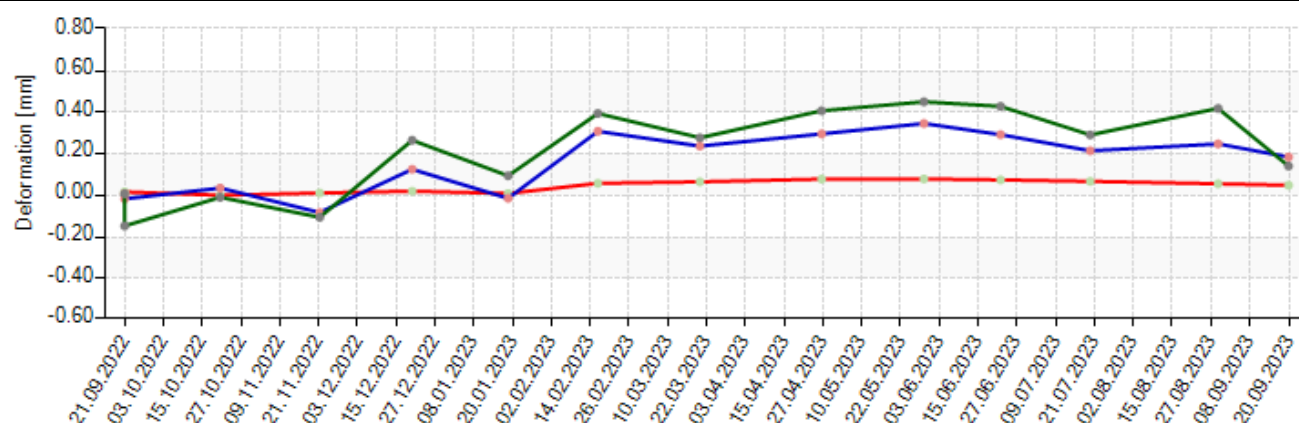


— A+ — B+

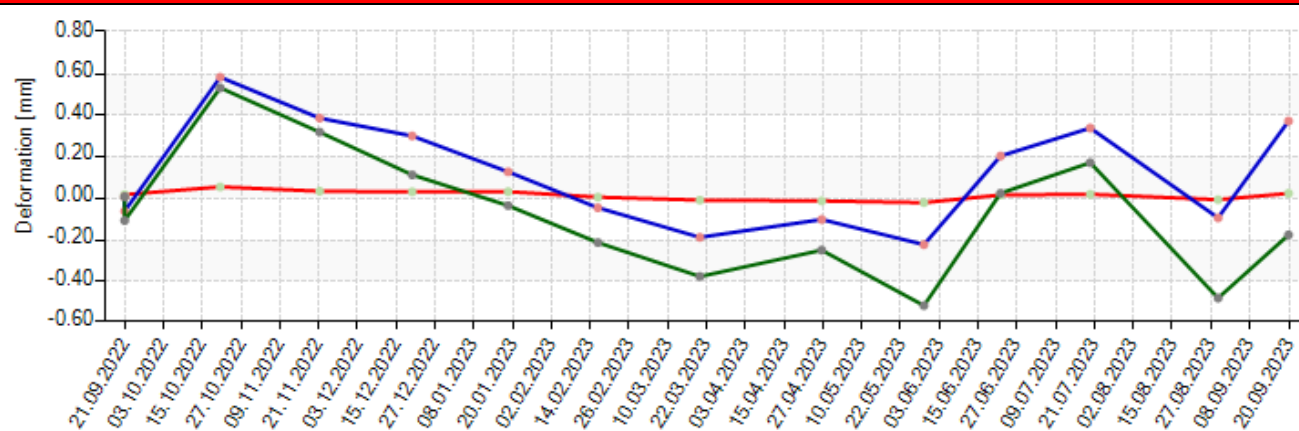
20.09.2023 11:36:11	29.08.2023 10:56:42	20.07.2023 11:52:53	22.06.2023 10:40:52	29.05.2023 12:02:31
27.04.2023 12:17:42	20.03.2023 11:15:06	16.02.2023 13:40:30	19.01.2023 11:44:25	20.12.2022 11:55:29
21.11.2022 14:05:41	21.10.2022 11:44:35	21.09.2022 14:37:46	21.09.2022 14:16:46	

# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

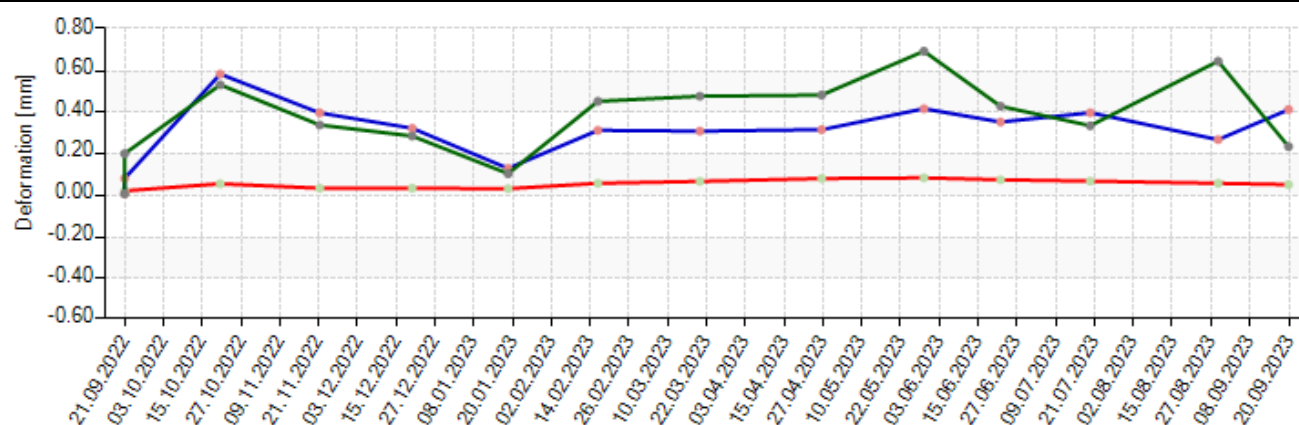
## North



## East


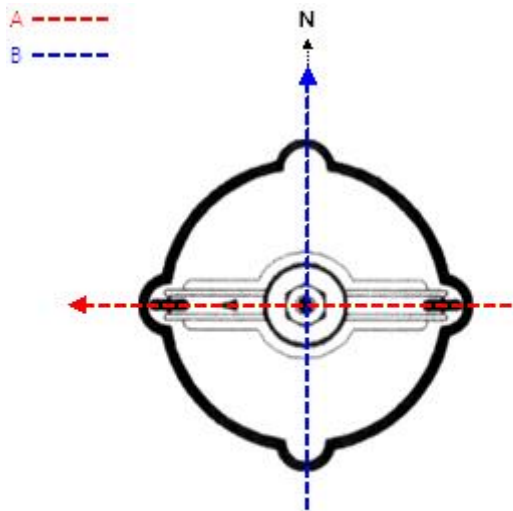


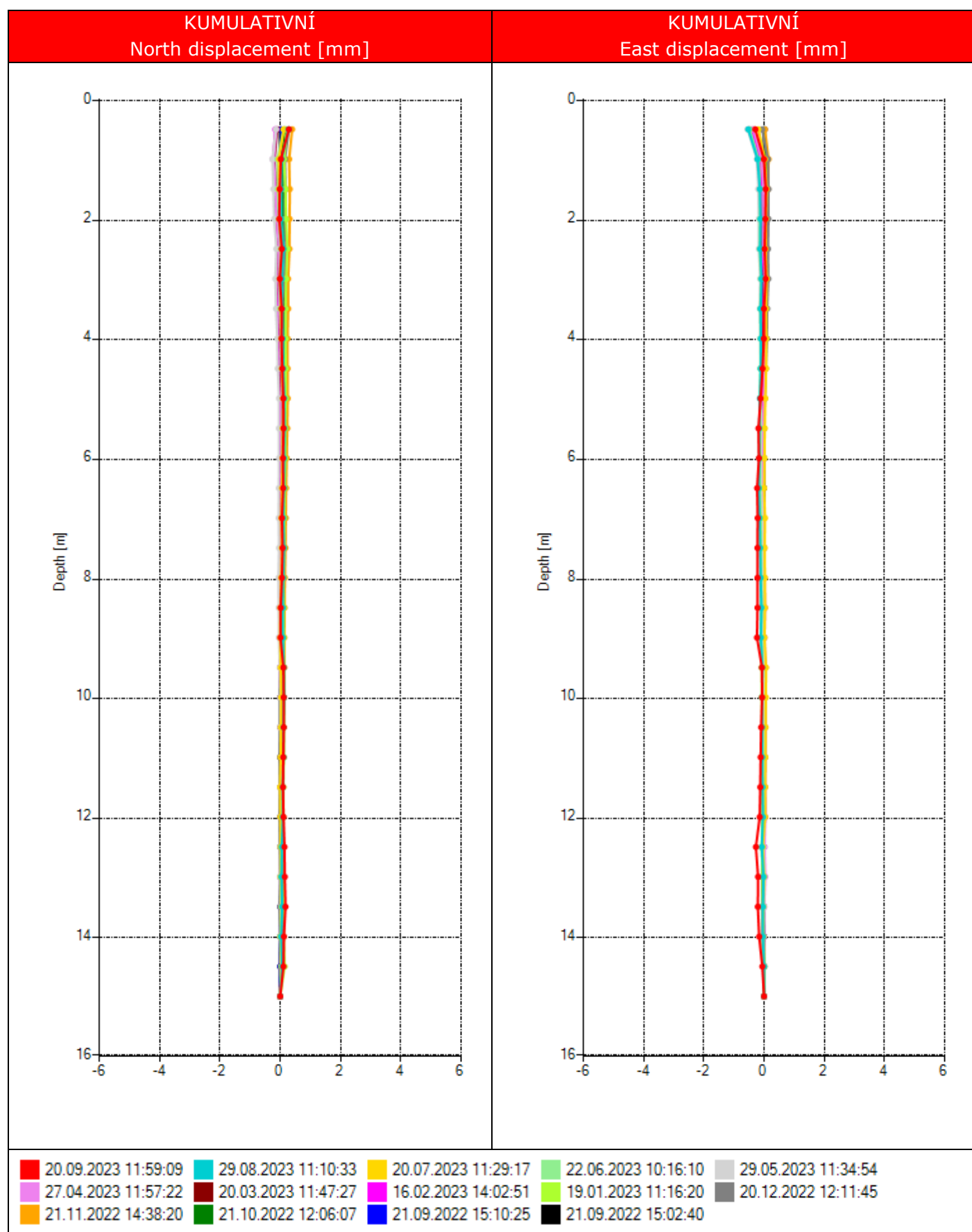
## Resultant

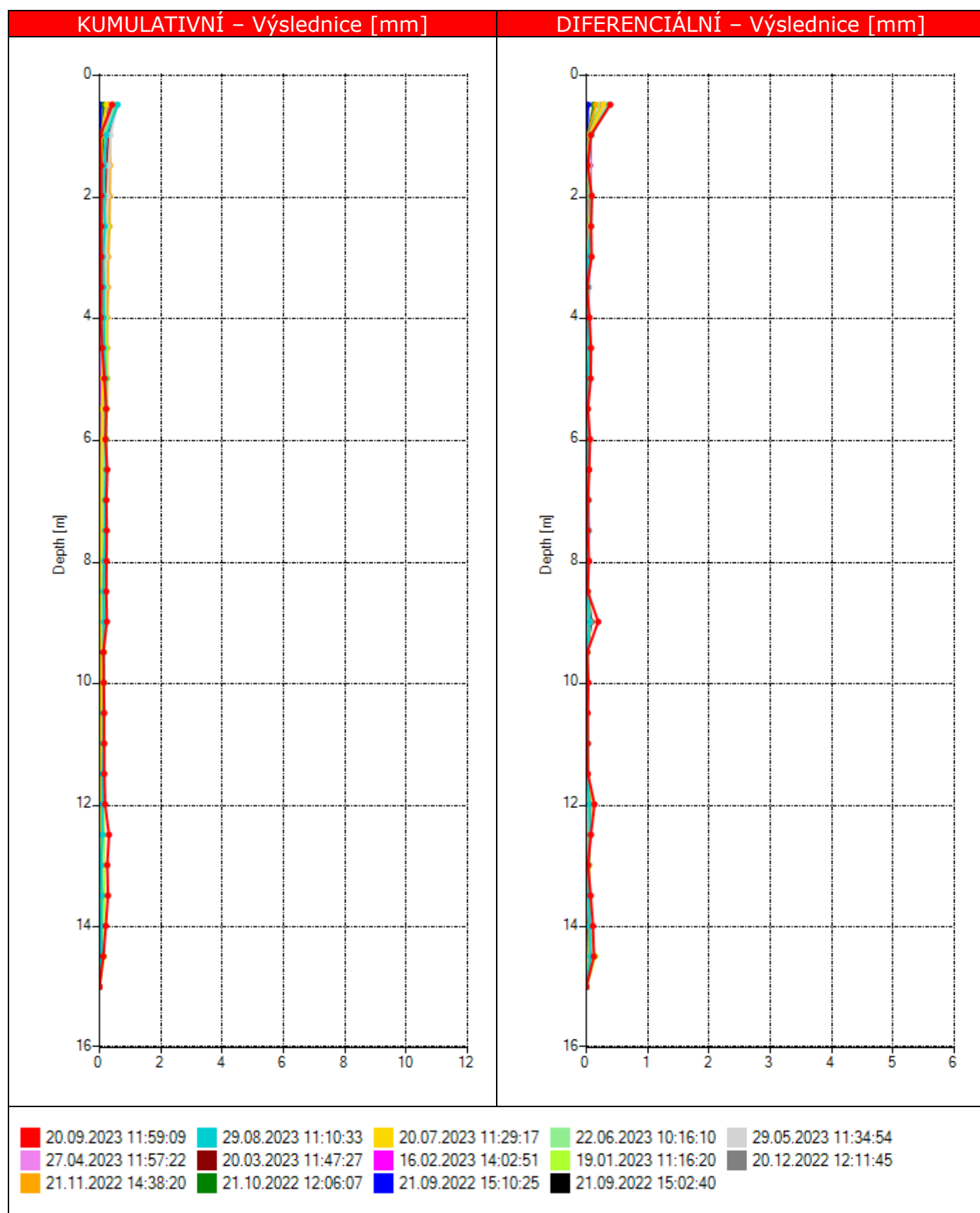


Depth: ■ 2,0 [m] ■ 9,5 [m] ■ 20,0 [m]

# Inklinometrické měření – IN 8

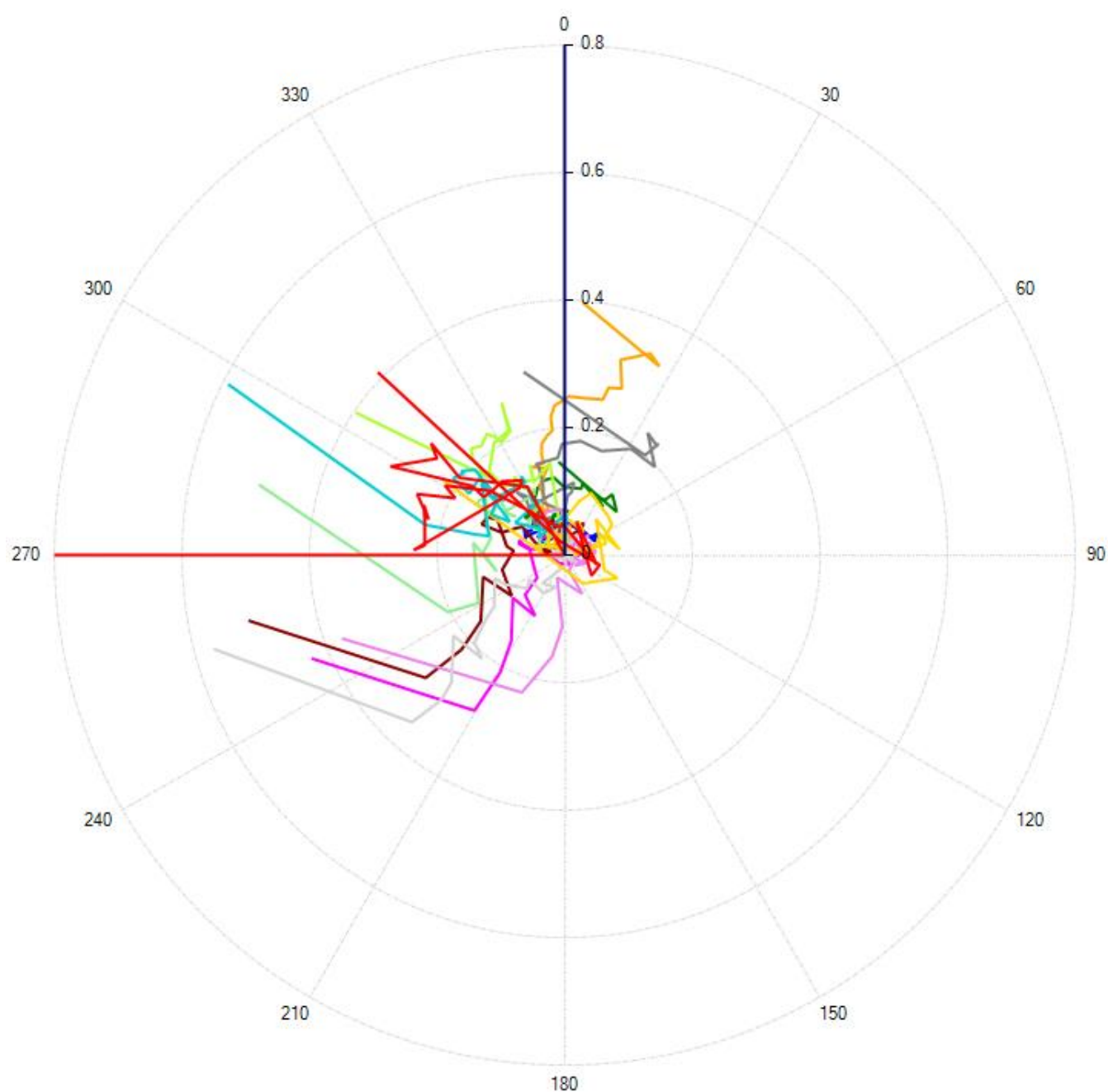
Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 8	
Azimuth [°]: 270	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,202053	Longitude: 18,054434
Elevation [m.a.s.l.]: 472,9	Emerging Length [m]: 0,44
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 270
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: 21.9.2022	
Měření provedl: Miroslav Lásk	







# KUMULATIVNÍ – Polární graf



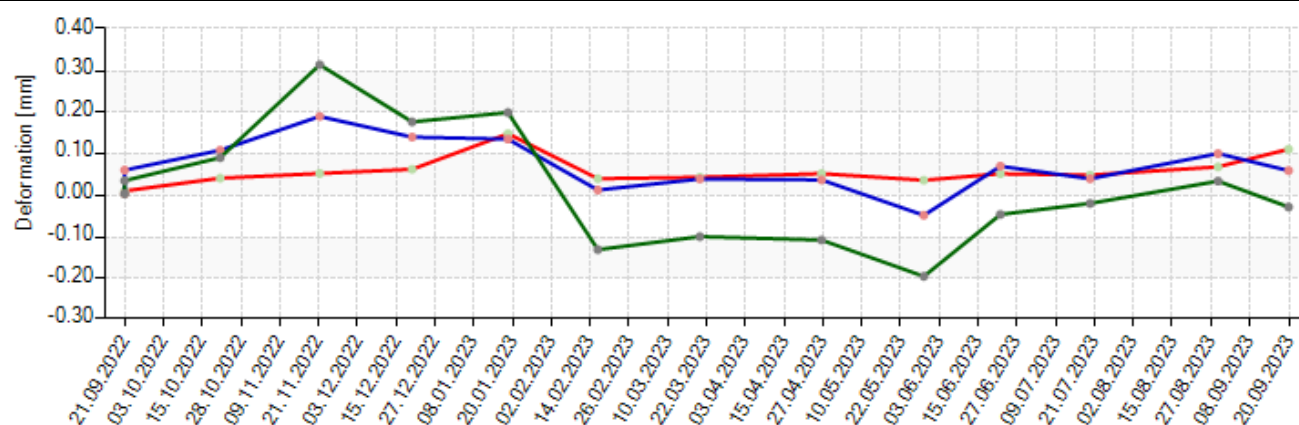
— A+ — B+

20.09.2023 11:59:09	29.08.2023 11:10:33	20.07.2023 11:29:17	22.06.2023 10:16:10	29.05.2023 11:34:54
27.04.2023 11:57:22	20.03.2023 11:47:27	16.02.2023 14:02:51	19.01.2023 11:16:20	20.12.2022 12:11:45
21.11.2022 14:38:20	21.10.2022 12:06:07	21.09.2022 15:10:25	21.09.2022 15:02:40	

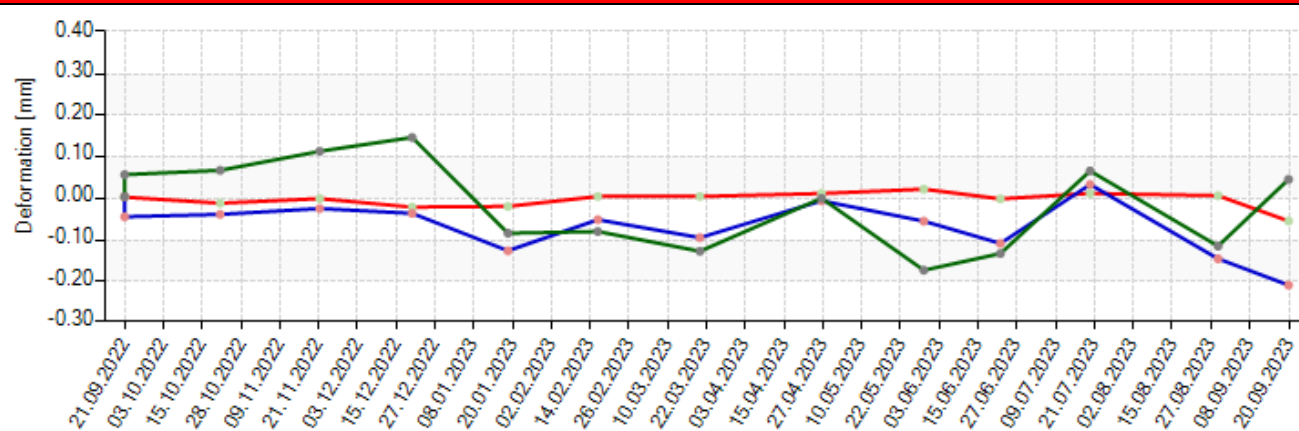


# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

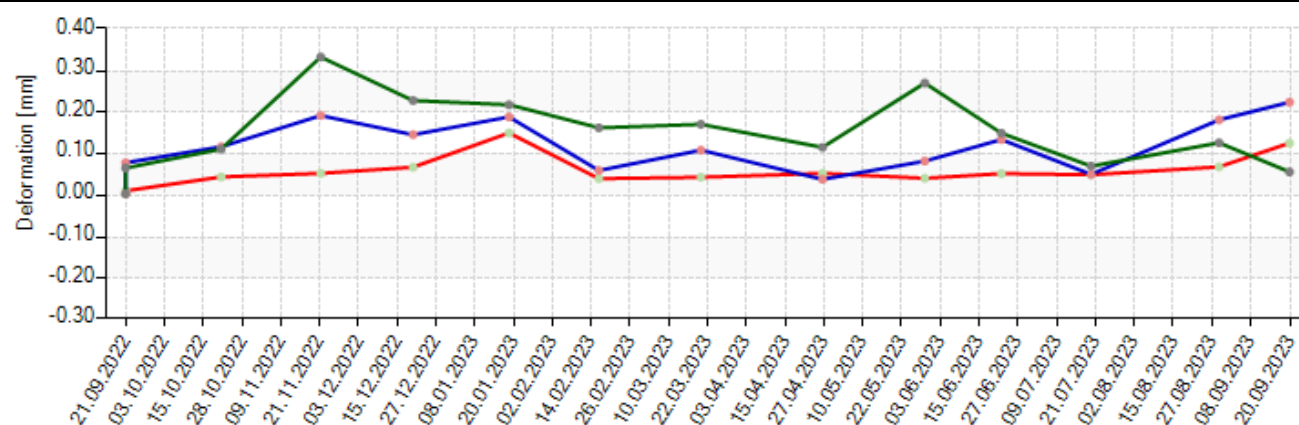
## North



## East


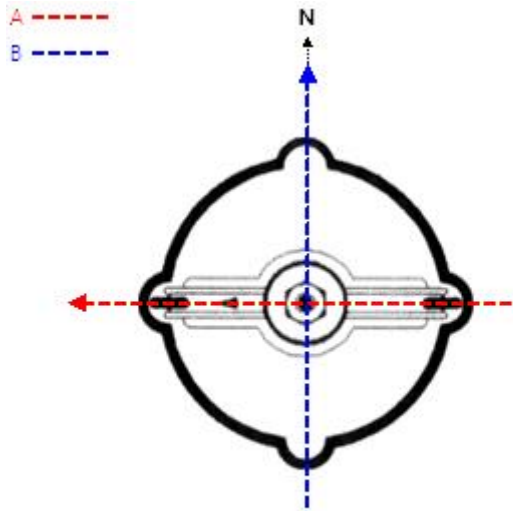


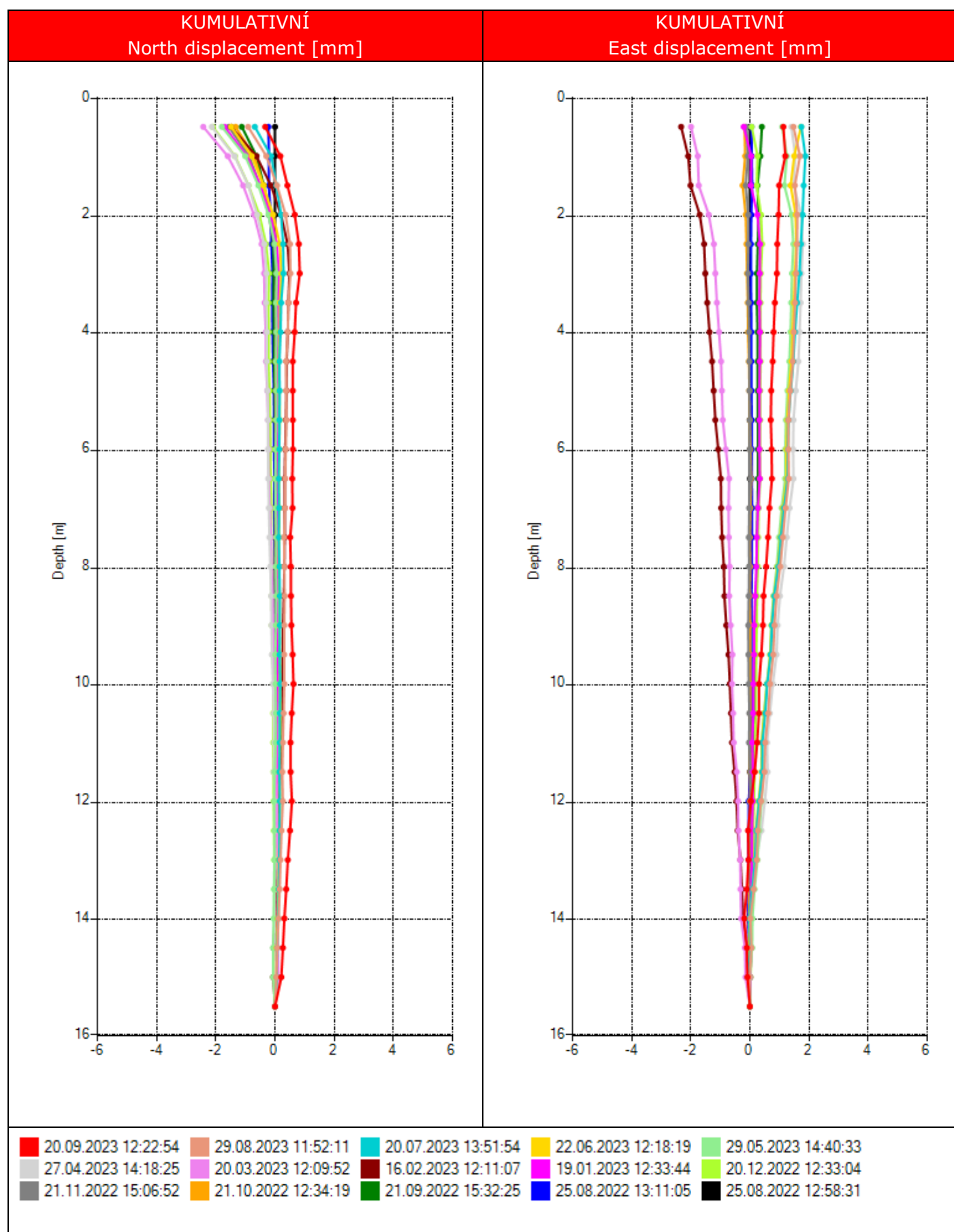
## Resultant

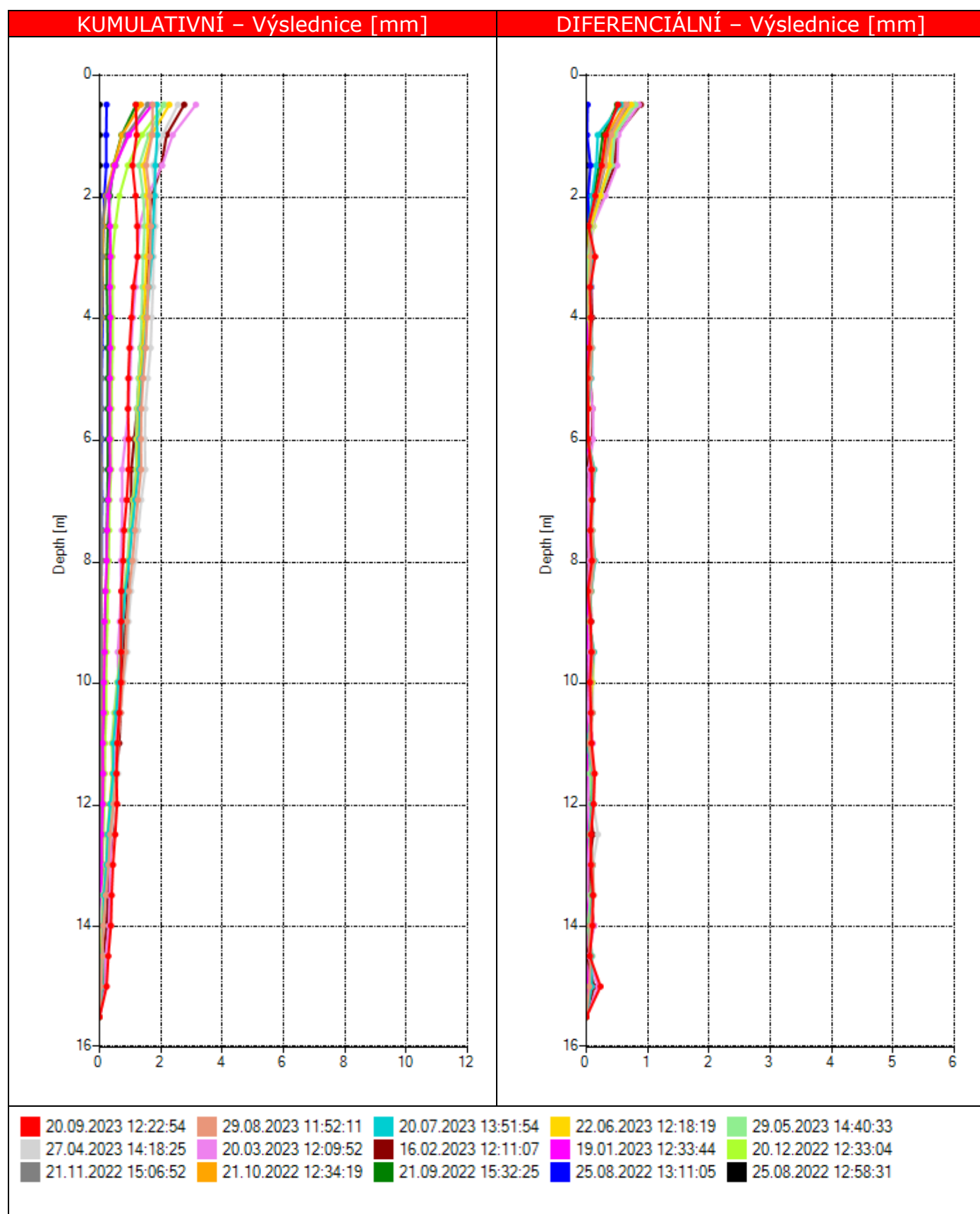


Depth: ■ 2,0 [m] ■ 7,0 [m] ■ 14,5 [m]

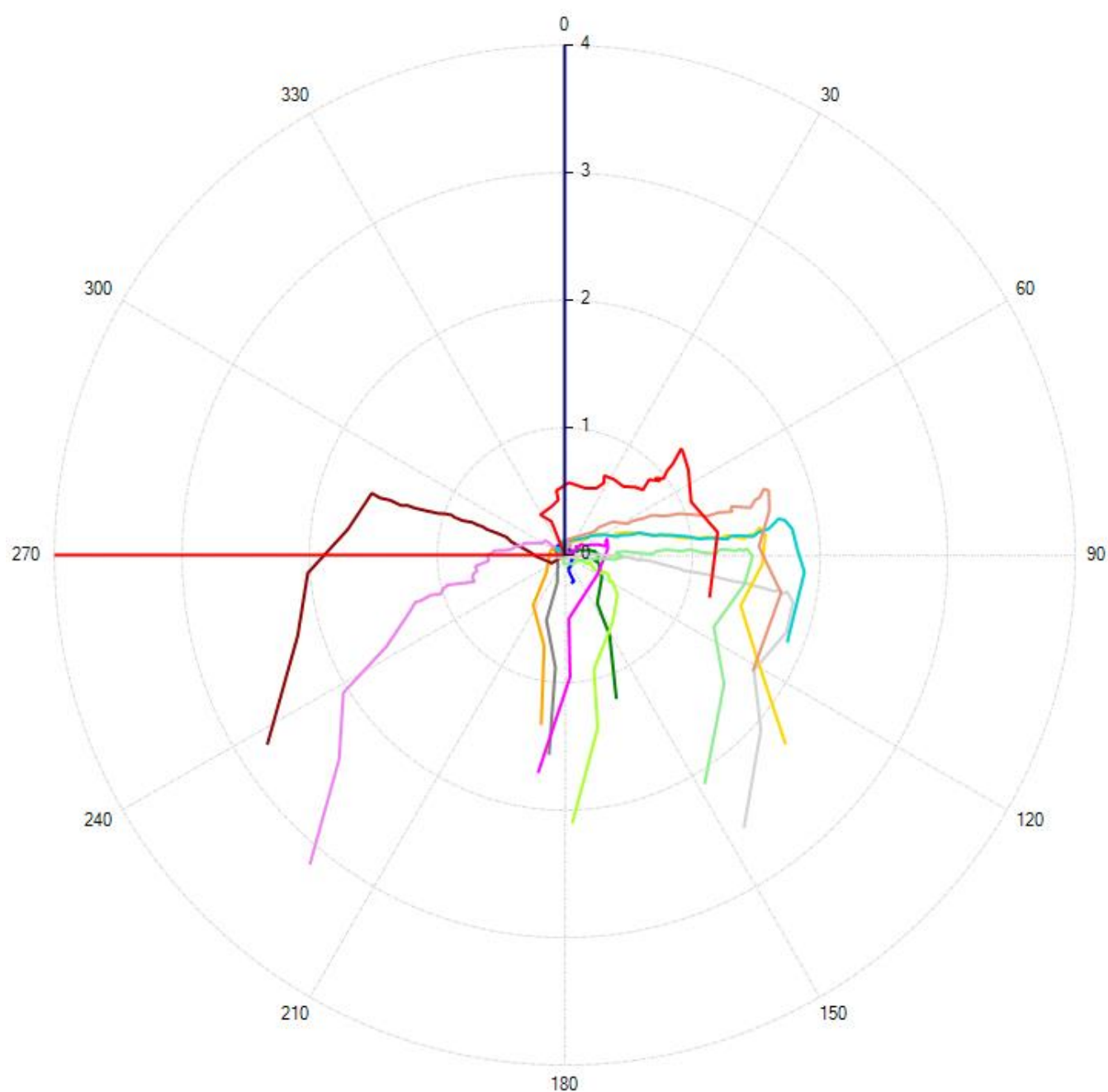
## Inklinometrické měření – IN 9

Site Properties	
Name: 2022 – 180; Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM	Customer: Správa železnic, státní organizace
Casing Properties	
Name: IN 9	
Azimuth [°]: 270	Orientation: VERTICAL
Latitude: 49,203081	Longitude: 18,054434
Elevation [m.a.s.l.]: 470,261	Emerging Length [m]: 0,63
Location	Orientation
	
	Azimuth [°]: 270
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: 25.8.2022	
Měření provedl: Miroslav Láska	





# KUMULATIVNÍ – Polární graf

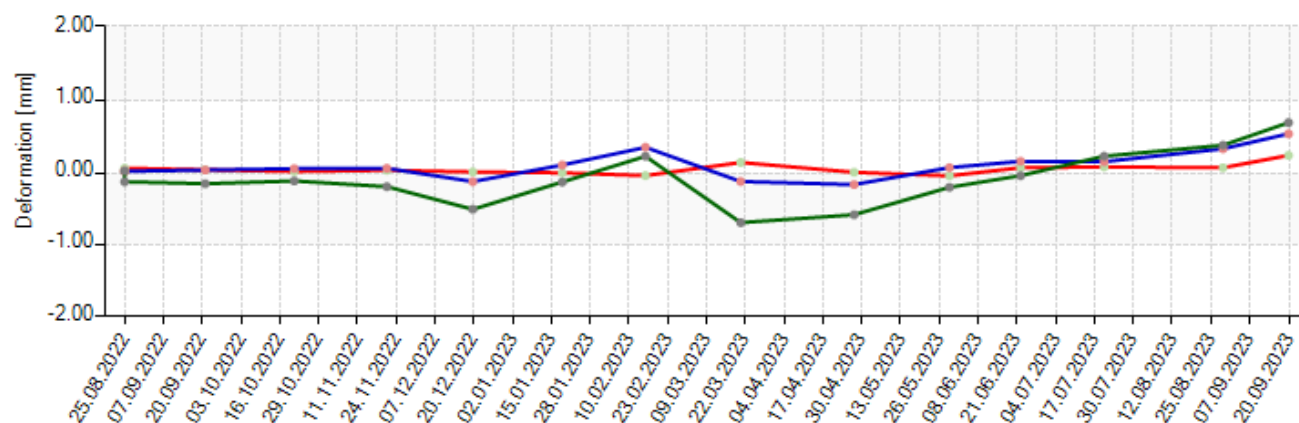


— A+ — B+

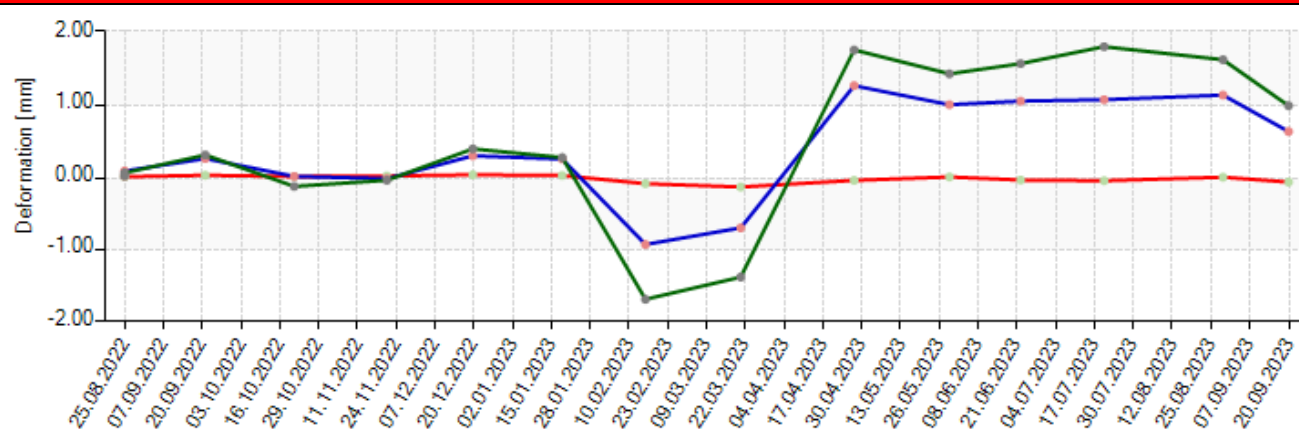
20.09.2023 12:22:54	29.08.2023 11:52:11	20.07.2023 13:51:54	22.06.2023 12:18:19	29.05.2023 14:40:33
27.04.2023 14:18:25	20.03.2023 12:09:52	16.02.2023 12:11:07	19.01.2023 12:33:44	20.12.2022 12:33:04
21.11.2022 15:06:52	21.10.2022 12:34:19	21.09.2022 15:32:25	25.08.2022 13:11:05	25.08.2022 12:58:31

# KUMULATIVNÍ – Časová závislost deformací ve vybraných hloubkových úrovních

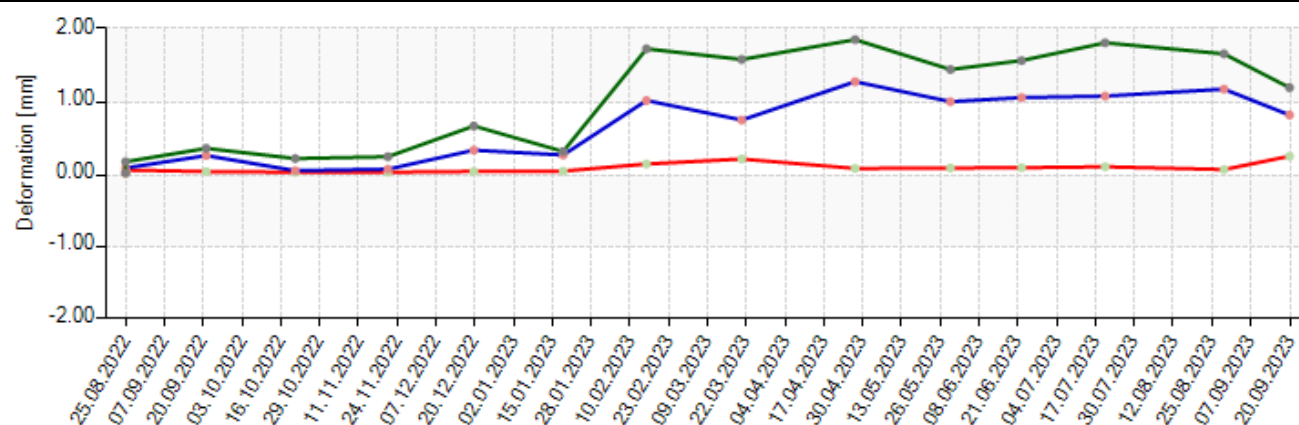
## North



## East



## Resultant



Depth: ■ 2,0 [m] ■ 7,5 [m] ■ 15,0 [m]



**HYDROGEOLOGICKÉ MĚŘENÍ**

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, GTM		
Číslo zakázky:	2022-180	Objednatel:	Správa železnic, státní organizace
Datum:	09 / 2023	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	3	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: nestabilní úsek v km cca 20.600 - 21.000  
 Místo zkoušky: HG1, HG2, HG3, HG4, HG5, HG6, HG7, HG8, HG9, HG116  
 Umístění hydrogeologických vrtů: cca osa os (HG1 - HG3), pata náspu (HG4), přilehlý svah (ostatní)  
 Datum měření: 02.10.2023  
 Měření provedl: automatické hladinoměry

Název vrtu	Poloha vrtu (km)	Umístění vrtu	Odměrný bod (OB)	Nadmořská výška ústí vrtu v úrovni terénu (ÚT) [m n.m.]	Hloubka vrtu od ÚT [m]
HG1	20.794	osa os	plastová chránička	459.10	15.0
HG2	20.774	osa os	plastová chránička	459.36	15.0
HG3	20.758	osa os	plastová chránička	459.52	15.0
HG4	20.776	pata náspu	kovová chránička	448.02	10.3
HG5	20.878	přilehlý svah	kovová chránička	463.53	11.8
HG6	20.689	přilehlý svah	kovová chránička	460.47	15.3
HG7	20.612	přilehlý svah	kovová chránička	463.69	15.4
HG8	20.611	přilehlý svah	kovová chránička	473.15	9.7
HG9	20.76	přilehlý svah	kovová chránička	470.38	11.0
HG116	20.746	přilehlý svah	kovová chránička	459.45	15.0

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 Brně dne: 09.10.2023

Protokol vystavil a schválil:

Bc. Eduard Žáček  
řešitel zakázky

