

Sprawozdanie z pomiarów
inklinometrycznych wykonanych dla
realizacji monitoringu wgłębnego
w ramach prowadzonego „Rejestru
*terenów zagrożonych ruchami masowymi
ziemi oraz terenów, na których ruchy te
występują*” w punkcie pomiarowym
zlokalizowanym w rejonie
ul. Petöfiego w Krakowie

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Wydział Kształtowania Środowiska
Referat Geologii

Miejscowość: Kraków

Gmina: Kraków, Powiat: Kraków

Województwo: małopolskie

Lokalizacja: dz. ewid. nr 366 obr. 3 Nowa Huta

Data pomiaru referencyjnego: 14.12.2023 r.

Data pomiaru pierwszego: 09.04.2024 r.

Opracowali:

Marek Czernek
(nr upr. geolog. VII-1422)

Geolog Powiatowy
Wydział Kształtowania Środowiska
Urząd Miasta Krakowa

Łukasz Świt

Dominik Bobrowski
Referat Geologii
Wydział Kształtowania Środowiska
Urząd Miasta Krakowa

Kwiecień 2024 r.

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Charakterystyka terenu badań.....	5
2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu.....	5
2.2. Morfologia i hydrografia	6
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	7
3.1. Budowa geologiczna.....	7
3.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4. Wyniki badań inklinometrycznych	7
4.1. Metodyka wykonanych pomiarów	7
4.2. Wyniki pomiarów	9
5. Wnioski i uwagi końcowe.....	9
6. Spis literatury, akty prawne.....	10

Spis załączników

1. Mapa pogładowa.
2. Mapa dokumentacyjna.
3. Mapa geologiczno-inżynierska.
4. Raport pomiarowy z dnia 09.04.2024 r.
5. Raport pomiarowy z dnia 14.12.2023 r.

1. Wstęp

W wyniku prowadzonych przez pracowników Wydziału Kształtowania Środowiska UMK, w latach 2020 – 2022 (z kontynuacją w 2023 r.), cyklicznych obserwacji aktywności ruchów masowych w obszarze osuwiska nr 85911, zlokalizowanego w rejonie przebiegu ulicy Petöfiego w Krakowie, potwierdzono występowanie zmian świadczących o postępującym procesie intensyfikacji tych zjawisk. W ramach realizacji czynności wskazano na powstałe m.in. uszkodzenia nawierzchni asfaltowej - w postaci uskoju drogowego podłużnego o długości ok. 25 m i zrzucie przekraczającym 5 cm, uszkodzenia obiektów budowlanych (altanek działkowych położonych poniżej jezdni) oraz wychylenia słupów ogrodzenia terenu Wodociągów Miasta Krakowa S.A.

Mając na uwadze informacje zawarte w treści *Karty rejestracyjnej osuwiska* [poz. 4], zaktualizowanej w październiku 2022 r. przez specjalistów Centrum Geozagrożeń Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, w związku z zachodzącym realnym zagrożeniem dalszego rozwoju ruchów masowych ziemi, na zlecenie Gminy Miejskiej Kraków - Wydziału Kształtowania Środowiska UMK, wykonano w październiku 2023 r. punkt monitoringu wgłębnego (inklinometr).

W wyniku przeprowadzonych robót i prac geologicznych opracowana została „*Dokumentacja geologiczna dla założenia punktu wgłębnego monitoringu instrumentalnego dla prowadzenia obserwacji przemieszczeń mas ziemnych, zlokalizowanego na działce nr 366, obr. 3, jedn. ewid. Nowa Huta w rejonie ul. Petöfiego w Krakowie*” - Różański P., Łopuszyńska M., Geoprofil Usługi Geologiczne i Inżynierskie Paweł Różański – dalej jako *Dokumentacja* [poz. 1]. Częścią zrealizowanych prac i robót geologicznych, wykonanych na potrzeby sporządzenia *Dokumentacji*, było zainstalowanie w wykonanym otworze wiertniczym (o głęb. 36,3 m p.p.t.) kolumny badawczej, niezbędnej do oceny dynamiki przemieszczania się mas ziemnych.

Podstawą prawną dla wykonanych pomiarów są wymagania określone w art. 110a ustawy *Prawo Ochrony Środowiska* [poz. 2], zgodnie z którymi Starosta, zobowiązany został do prowadzenia obserwacji terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, oraz terenów, na których występują te ruchy, a także do prowadzenia *Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których ruchy te występują*. Na terenie miasta Krakowa (gminy miejskiej - miasta na prawach powiatu), zadania te wykonuje Prezydent Miasta Krakowa, a w jego imieniu realizowane są przez pracowników Wydziału Kształtowania Środowiska UMK.

Do roku 2022 pomiary w istniejących inklinometrach na terenie Krakowa zlecane były przez Wydział Kształtowania Środowiska UMK firmom zewnętrznym, jednakże z końcem 2022 r., dokonano zakupu profesjonalnego zestawu inklinometrycznego, celem realizacji pomiarów własnymi siłami.



Zestaw inklinometryczny w posiadaniu UMK.

Inklinometr (punkt monitoringu wgłębnego) najogólniej możemy opisać, jako przyrząd, służący do określania kąta wychylenia od przyjętego pomiaru „referencyjnego”, wykorzystywany jest do pomiaru wgłębnych deformacji podłoża, oceny dynamiki, jak i wielkości przemieszczeń i głębokości występowania powierzchni lub stref nieciągłości (Borecka i in., *Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego. Część 3: Monitoring podłoża i elementów konstrukcyjnych, Rozdział 3.* PIG-PIB, AGH, Politechnika Warszawska) [poz. 3].

W odniesieniu do nowo wykonanego punktu monitoringu wgłębnego w rejonie ul. Petöfiego pomiar „referencyjny”, względem planowanych kolejnych cyklicznych pomiarów, został wykonany w dniu 14.12.2023 r. [poz. 5].

Wszystkie dotychczasowe wyniki z dokonywanych pomiarów w pozostałych punktach monitoringowych, są opublikowane na stronach internetowych Biuletynu Informacji Publicznej Urzędu Miasta Krakowa.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Obszar, w obrębie którego umiejscowiony jest przedmiotowy punkt pomiarowy (inklinometr), położony jest w Dzielnicy XVII Wzgórza Krzesławickie, w obszarze działki ewidencyjnej nr 366 obr. 3 Nowa Huta, zlokalizowanej na północ od przebiegu ul. Petöfiego (zał. nr 1, 2, 3).



Zewnętrzna obudowa inklinometru w rejonie ul. Petöfiego.

Inklinometr został zlokalizowany w rejonie istniejącej zabudowy działkowej, na obszarze nieużytku objętego intensywną sukcesją roślinną, w postaci zakrzewień i zadrzewień.

2.2.Morfologia i hydrografia

Teren badań położony jest na północnym stoku Wzgórz Krzesławickich, będących fragmentem Płaskowyżu Proszowickiego, stanowiącego południową część makroregionu jakim jest Niecka Nidziańska.

Założony punkt monitoringu wglębnego, zlokalizowano w obszarze granic wyznaczonego osuwiska nr 85911, ujętego w *Rejestrze terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których ruchy te występują*, prowadzonym przez Prezydenta Miasta Krakowa na podstawie art. 110a ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* [poz. 2, 4].

Omawiany obszar nie znajduje się w obrębie jakiegokolwiek obszaru chronionego, w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody, natomiast położony jest w obszarze zlewni potoku Baranówka - przepływającego około 700 m na północny-zachód.

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

3.1. Budowa geologiczna

Teren lokalizacji inklinometru położony jest w obrębie Monokliny Śląsko-Krakowskiej.

W badanym podłożu geologicznym, poniżej gleby o miąższości 0,4 m, rozpoznano grunty określone jako:

- **utwory czwartorzędowe** – reprezentowane przez grunty spoiste, w postaci pyłów, glin zwięzłych i piaszczystych - objęte w całości ruchem osuwiskowym.

- **utwory miocenijskie** – reprezentowane przez iły i iłotłupki, których strop nawiercono na głębokości 6,6 m p.p.t. - utwory do głębokości 31,8 m p.p.t. są objęte ruchem osuwiskowym.

W sporządzonej *Dokumentacji* [poz. 1], iły i iłotłupki występujące do głębokości 31,8 m p.p.t., jako grunty objęte ruchami osuwiskowymi, zostały zaliczone do czwartorzędu.

- **utwory kredowe** – reprezentowane przez wapień, nawiercony na głębokości 36,6 m p.p.t. - utwory nie są objęte ruchem osuwiskowym [poz. 1].

3.2. Warunki hydrogeologiczne

Omawiany teren znajduje się na obszarze należącym do zlewni rzeki Wisły. Względem szczegółowej lokalizacji, teren badań położony jest w obszarze zlewni potoku Baranówka (będącym lewym dopływem rzeki Dłubni, która stanowi lewy dopływ Wisły) - przepływającego w odległości około 700 m na północny-zachód.

W wykonanym otworze badawczym nie stwierdzono występowania zwierciadła wód podziemnych [poz. 1].

4. Wyniki badań inklinometrycznych

4.1. Metodyka wykonanych pomiarów

W 2022 r. Wydział Kształtowania Środowiska UMK dokonał zakupu kompletnego zestawu inklinometrycznego B.R.A.IN., składającego się m.in. z sondy inklinometrycznej MEMS Sisgeo model OS242DV3000 o długości pomiarowej 500 mm i parametrach:

- zasada pomiaru: dwuosiowe inklinometry MEMS,
- zakres pomiarowy: $\pm 30^\circ$,
- sygnał wyjściowy i protokół: RS485 Modbus RTU,
- konwerter A/D: sigma-delta 32 bit, 38-KSPS,
- rozdzielczość czujnika (częstotliwość odczytu 2 Hz): 0.00056°,
- powtarzalność: $\pm 0.0009^\circ$,

a także: bębna, kabla sterującego, oprogramowania obejmującego m.in. aplikację Klion służącą do opracowania wyników badań oraz tzw. sondę „ślepa”.

Wydajność zakupionego systemu inklinometru charakteryzuje się powtarzalnością (precyzją) pełnego pomiaru wzdłuż linii pomiarowej w wysokości $\pm 1.5 \text{ mm} / 30 \text{ m}$ (krok odczytu 500 mm), rozdzielczością $0.011 \text{ mm} / 500 \text{ mm}$, wartość odczytu 20000 sin α .

Inklinometr jest urządzeniem za pomocą którego dokonuje się pomiarów wychyleń kątowych od pionu w dowolnym punkcie, które pozwala określić przemieszczenie poziome zainstalowanej kolumny inklinometrycznej w gruncie.

Kolumna inklinometryczna składa się z rur wykonanych z odpornego tworzywa, w której to wyprofilowane są rynienki rozmieszczone o 90° względem siebie, służące do prowadzenia sondy inklinometrycznej. Rynienki te, pozwalają na prowadzenie pomiarów w dwóch prostopadłych kierunkach.

Z uwagi na realizację nowego punktu monitoringu wgłębnego, w dniu 14.12.2023 r. został wykonany pomiar „zerowy”, który pozwolił określić początkowy kształt i orientację zamontowanej w otworze kolumny inklinometrycznej – do której to odnoszone będą kolejne pomiary względem zachodzących odkształceń [poz. 5]. Kierując się koniecznością weryfikacji uzyskanego odczytu odniesienia, bezpośrednio po wykonaniu ww. pomiaru – stanowiącego tzw. „pomiar zerowy”, w sposób analogiczny wykonano również w dniu 14.12.2023 r. ponowny pomiar, a pozyskane dane pozwalają zobrazować profil odwiertu, oraz stanowią pomiar „referencyjny”, względem przyszłych planowanych pomiarów.

Dokonanie kolejnych pomiarów pozwoli potwierdzić występowanie deformacji wgłębnych, a tym samym ocenić aktywność osuwiska. Każdy kolejny pomiar będzie polegał na odczytaniu wychylenia sondy w stosunku do pozyskanego pomiaru „referencyjnego”.

Metodyka pomiaru każdorazowo polega na opuszczeniu sondy pomiarowej na dno kolumny, odczekaniu określonego czasu (związanego z koniecznością stabilizacji temperatury sondy – zgodnie zaleceniami producenta 10 min.), a następnie wykonaniu pomiaru wychylenia, po czym następuje proces podnoszenia sondy o zadany krok – w analizowanym przypadku co $0,5 \text{ m}$, podczas którego wykonuje się kolejne pomiary, aż do osiągnięcia powierzchni terenu. Po wykonaniu pierwszej serii pomiarowej w celu ustalenia wiarygodnego zestawu odniesienia dokonuje się pomiar „wsteczny” – poprzez obrót sondy o 180° , względem rynienki w której to przeprowadzono pierwszy odczyt.

4.2. Wyniki pomiarów

Odczyty wykonane w dniu 09.04.2024 r., stanowią pomiar „pierwszy”, względem pomiaru „referencyjnego” – wykonanego w dniu 14.12.2023 r.

Analizując uzyskane wyniki z pomiaru „pierwszego” zaobserwowano jedno (1) istotne przesunięcie w przedziale głębokości 3,5 – 4,0 metrów p.p.t., które to w osi północ-południe, w kierunku północnym (tj. w dół stoku) przekroczyło wartość siedmiu (7) mm, a w osi wschód-zachód, wyniosło ok. jednego (1) mm w kierunku zachodnim.

W pozostałym przedziale głębokości tj. ok. 4,0 – 36,5 m p.p.t. nie zaobserwowano obecnie żadnych istotnych przemieszczeń.

5. Wnioski i uwagi końcowe

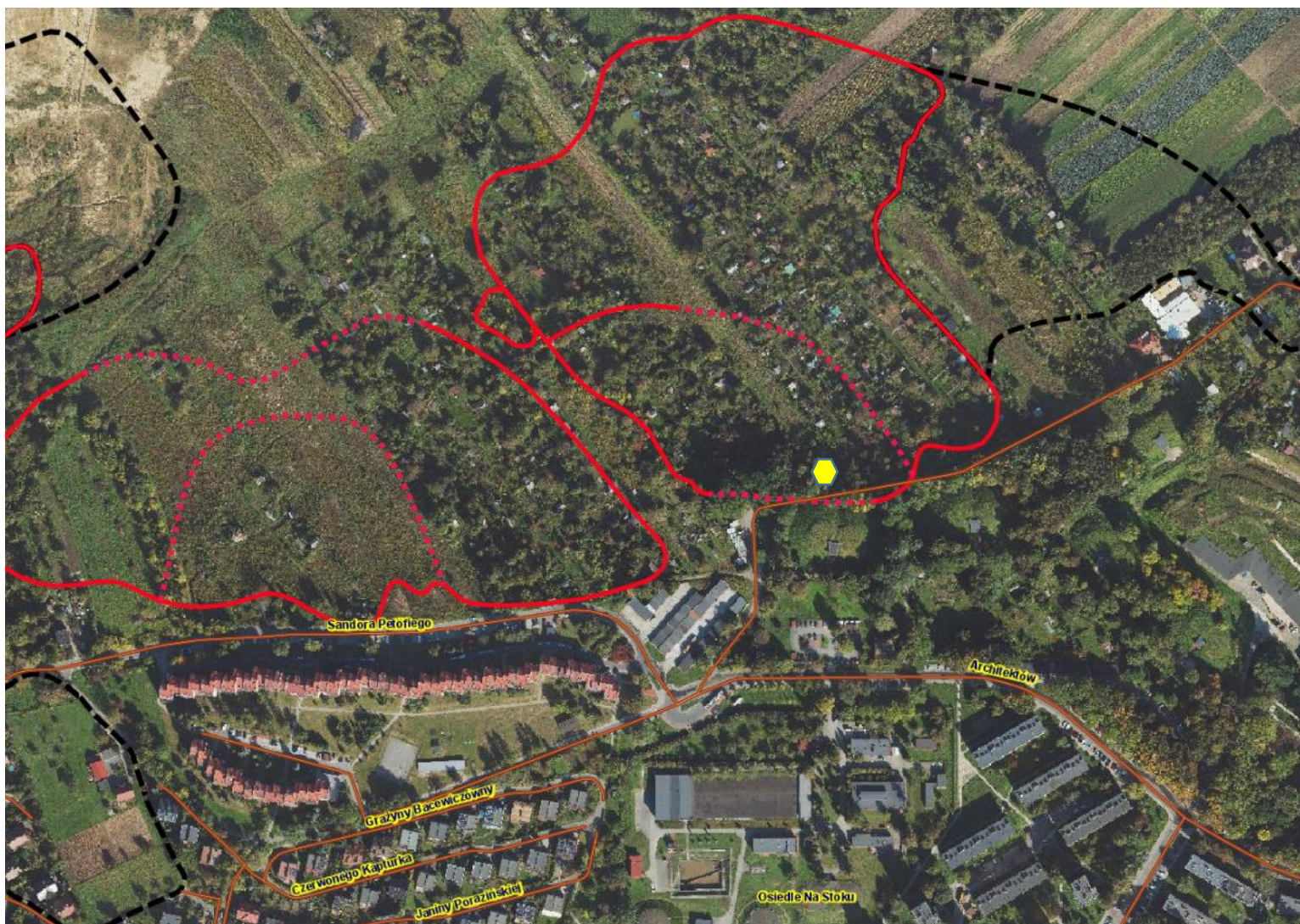
Działania przeprowadzone w nowym punkcie monitoringu wgłębnego, zrealizowane w dniu 09.04.2024 r. przez pracowników Wydziału Kształtowania Środowiska UMK, stanowią „pierwszy” pomiar względem wykonanego w grudniu 2023 r. tzw. pomiaru „zerowego” (referencyjnego), i zostały wykonane celem zobrazowania dynamiki przemieszczeń mas ziemnych, względem dotychczas rozpoznanych płaszczyzn poślizgu oraz dowodów rozpoznanych na powierzchni terenu, potwierdzających zachodzenie w przedmiotowym rejonie zjawisk ruchów masowych.

W wyniku dokonanego pomiaru, zaobserwowano jedno (1) istotne przesunięcie, w przedziale głębokości 3,5 – 4,0 m p.p.t., które to w osi północ-południe, w kierunku północnym (w dół stoku) przekroczyło wartość siedmiu (7) mm, a w osi wschód-zachód, wyniosło ok. jednego (1) mm w kierunku zachodnim. Przesunięcie to pokrywa się z wyznaczoną przypuszczalną powierzchnią poślizgu rozwiniętą na warstwie glin zwięzłych na pograniczu konsystencji plastycznej i twardoplastycznej [poz. 1].

Kierując się zaleceniami wynikającymi z *Dokumentacji* [poz. 1], planuje się wykonywanie kolejnych odczytów przemieszczeń wgłębnych z częstotliwością – jeden (1) pomiar raz na kwartał, z założeniem, aby po okresie jednego roku, na podstawie pozyskanych danych, zaplanować kolejne sesje pomiarowe z częstotliwością uwzględniającą skalę uzyskanych przemieszczeń.

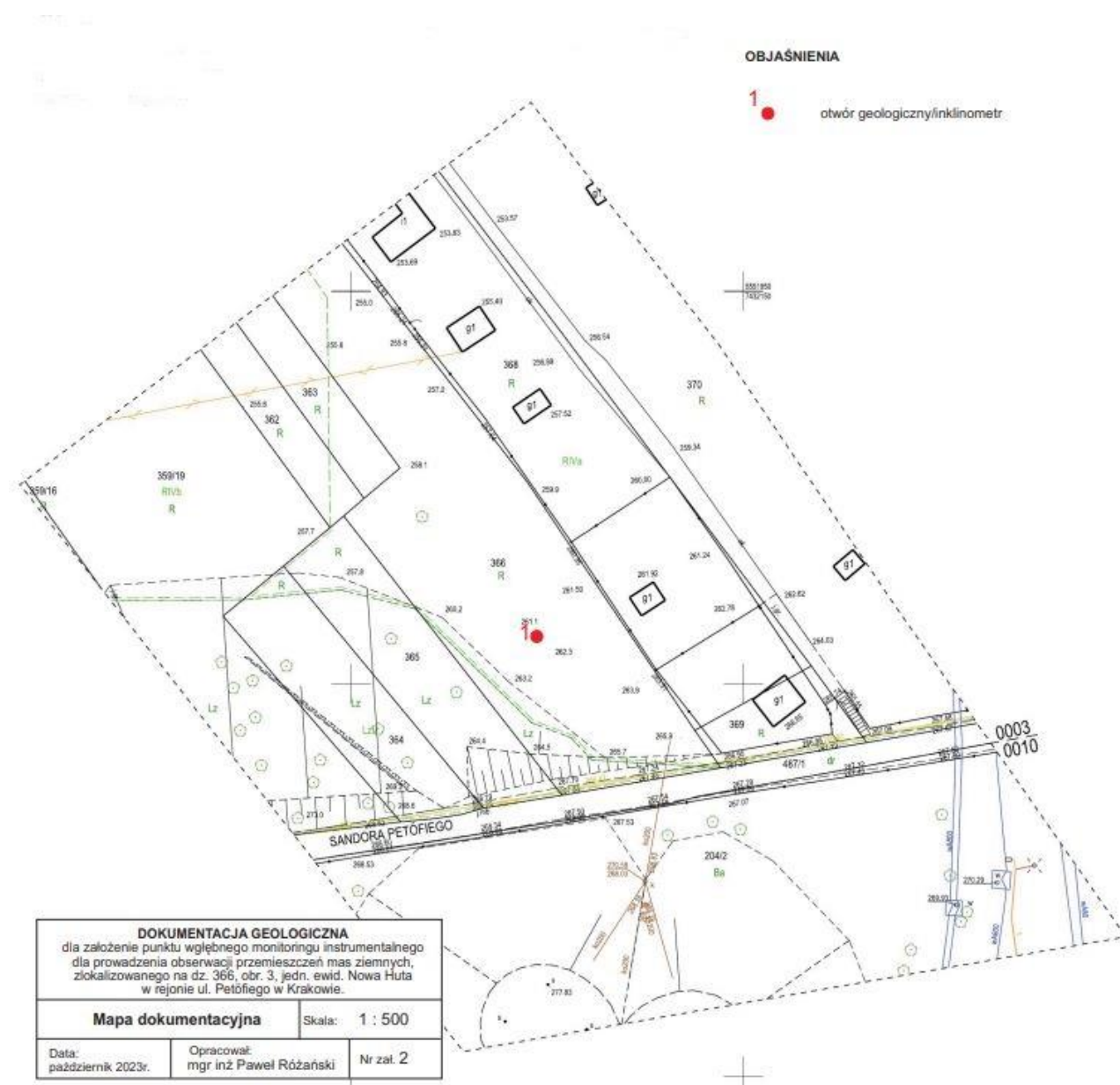
6. Spis literatury, akty prawne

1. Różański P., Łopuszyńska M., *„Dokumentacja geologiczna dla założenia punktu wgłębnego monitoringu instrumentalnego dla prowadzenia obserwacji przemieszczeń mas ziemnych, zlokalizowanego na działce nr 366, obr. 3, jedn. ewid. Nowa Huta w rejonie ul. Petöfiego w Krakowie”*, Geoprofil Usługi Geologiczne i Inżynierskie Paweł Różański, Kraków 2023 r.
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2024 r., poz. 54 ze zm.).
3. Borecka i in., *Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego. Część 3: Monitoring podłoża i elementów konstrukcyjnych. Rozdział 3. PIG-PIB, AGH, Politechnika Warszawska, 2019 r.*
4. Kamieniarz S., Wódka M., *Karta rejestracyjna terenu na którym występują ruchy masowe ziemi o nr 85911*, PIG-PIB, Centrum Geozagrożeń, Kraków 2022 r.
5. Raport pomiarowy z dnia 14.12.2023 r. (pomiar referencyjny) - Wydział Kształtowania Środowiska Urzędu Miasta Krakowa.

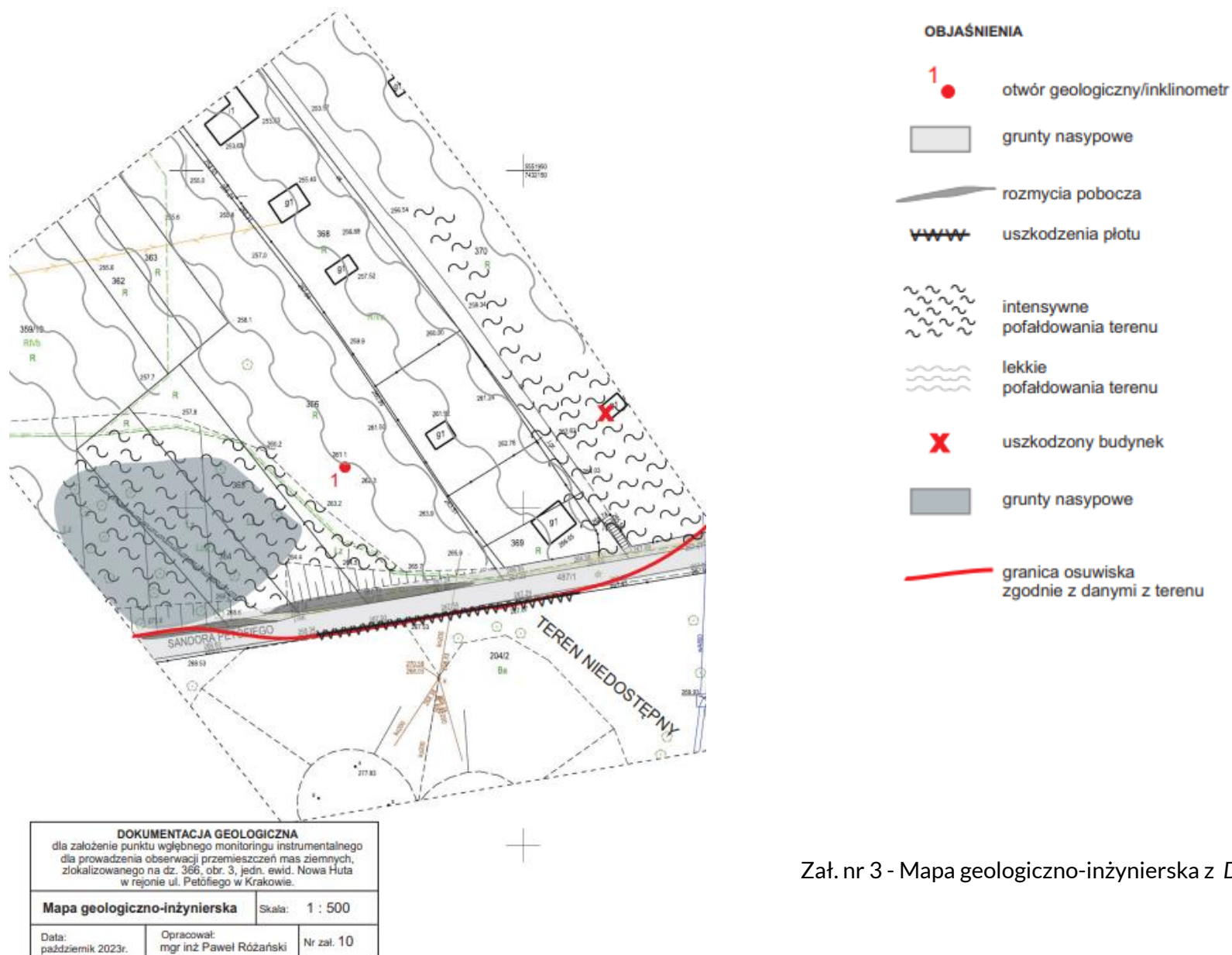


Zał. nr 1 – mapa pogładowa

 - inklinometr



Zał. nr 2 - Mapa dokumentacyjna z Dokumentacji [poz.1]



Zał. nr 3 - Mapa geologiczno-inżynierska z Dokumentacji [poz.1]

Załącznik nr 4

Raport pomiarowy z dnia

09.04.2024 r.



KLION Report

Site Properties

Name: petofiego

Customer: Gmina Miejska Kraków

Casing Properties

Name: Petofiego

Azimuth [°]: 0,00

Orientation: VERTICAL

Latitude: 50,099482420744

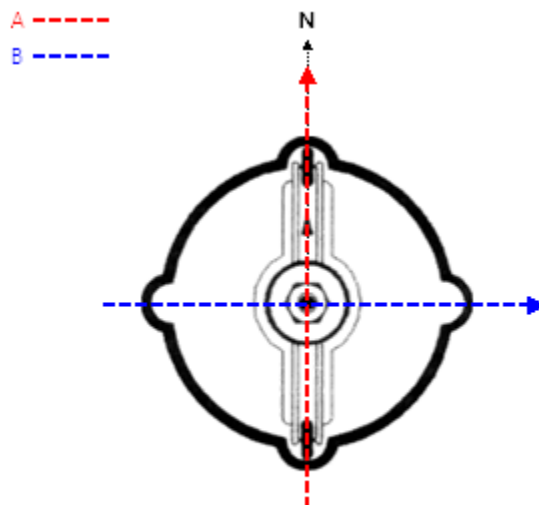
Longitude: 20,0511774460891

Elevation [m.a.s.l.]: 0

Emerging Length [m]: 36,50

Location

Orientation



Azimuth [°]: 0,00

Inclinometer data elaboration options

Deepest reference point (upward readings): Yes

Spiral meter compensation: Yes

Relative – Variation from reference reading

Cumulative displacement

Bias Shift correction: Yes

Zero depth for Bias Shift correction: 0

Inclinometer survey of 14.12.2023 13:41

Date/Time: 14.12.2023 13:41:43

Reading Sequence: A1A3B1B3

Probe ID (serial number): S222937

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 0,50

Reading Interval [m]: 0,50

Depth [m]	Survey Raw Values						Average	
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	A1A3 [digit]	B1B3 [digit]
0,50	-145,5	119,0	220,3	-200,2	-26,5	20,1	132,3	210,3
1,00	-123,3	96,7	298,0	-273,9	-26,5	24,1	110,0	285,9
1,50	-89,2	57,5	279,1	-254,9	-31,7	24,2	73,4	267,0
2,00	-46,6	20,4	230,6	-200,8	-26,2	29,8	33,5	215,7
2,50	-119,6	96,5	171,8	-143,3	-23,1	28,5	108,1	157,5
3,00	-181,4	153,2	153,6	-125,0	-28,2	28,5	167,3	139,3
3,50	-241,0	217,3	95,9	-72,4	-23,6	23,4	229,1	84,1
4,00	-372,6	341,7	-27,4	54,1	-30,9	26,7	357,2	40,7
4,50	-422,7	390,9	-20,2	46,1	-31,8	25,8	406,8	33,1
5,00	-476,5	451,8	-1,5	27,4	-24,7	25,9	464,1	14,4
5,50	-493,0	468,8	-6,3	34,0	-24,2	27,8	480,9	20,2
6,00	-497,2	468,5	14,1	9,4	-28,7	23,5	482,9	11,7
6,50	-460,4	425,1	38,6	-11,4	-35,2	27,2	442,7	25,0
7,00	-375,6	347,1	-8,0	30,7	-28,5	22,7	361,3	19,4
7,50	-344,0	317,2	-37,7	63,1	-26,8	25,5	330,6	50,4
8,00	-307,5	284,3	-83,6	112,2	-23,3	28,6	295,9	97,9
8,50	-270,1	243,3	-125,8	152,7	-26,8	26,9	256,7	139,2
9,00	-225,1	199,7	-163,3	192,4	-25,4	29,1	212,4	177,8
9,50	-197,0	167,9	-185,6	209,9	-29,1	24,3	182,4	197,7
10,00	-179,0	155,3	-182,2	208,5	-23,7	26,3	167,1	195,4
10,50	-123,9	93,7	-150,3	176,6	-30,2	26,3	108,8	163,4
11,00	-76,1	52,8	-128,9	155,1	-23,4	26,2	64,5	142,0
11,50	-30,6	10,1	-107,9	133,0	-20,5	25,1	20,4	120,5
12,00	7,9	-41,6	-62,4	90,9	-33,7	28,4	24,7	76,6
12,50	40,6	-84,3	-40,2	66,2	-43,7	26,1	62,4	53,2
13,00	122,0	-138,5	-57,7	80,7	-16,5	23,0	130,3	69,2
13,50	124,5	-147,1	-59,6	85,0	-22,6	25,3	135,8	72,3
14,00	117,9	-146,3	-63,0	87,6	-28,4	24,7	132,1	75,3
14,50	118,2	-143,1	-47,3	73,5	-24,9	26,2	130,6	60,4
15,00	120,0	-151,4	-37,4	62,7	-31,4	25,2	135,7	50,1
15,50	121,6	-144,7	-26,4	60,1	-23,1	33,7	133,1	43,3
16,00	30,5	-57,1	-51,9	67,1	-26,6	15,2	43,8	59,5
16,50	29,9	-57,5	-43,3	68,1	-27,6	24,9	43,7	55,7
17,00	23,0	-48,5	-40,4	65,3	-25,6	24,8	35,7	52,8
17,50	21,2	-46,6	-35,2	62,2	-25,5	27,1	33,9	48,7
18,00	15,5	-40,5	-34,1	60,3	-25,0	26,2	28,0	47,2
18,50	13,5	-40,6	-21,5	58,6	-27,1	37,1	27,1	40,1
19,00	36,2	-63,3	-14,1	30,4	-27,1	16,3	49,8	22,3
19,50	32,6	-58,8	12,4	13,5	-26,2	25,8	45,7	12,9
20,00	36,4	-58,9	19,2	6,5	-22,5	25,6	47,6	12,8
20,50	45,3	-73,6	40,5	-13,3	-28,3	27,2	59,5	26,9
21,00	64,2	-91,0	18,3	6,5	-26,8	24,7	77,6	12,4
21,50	84,7	-104,7	11,2	23,2	-20,0	34,4	94,7	17,2
22,00	-9,2	-20,6	-7,2	24,2	-29,8	17,0	14,9	15,7
22,50	1,5	-26,4	6,9	18,8	-24,9	25,7	14,0	12,8
23,00	31,9	-59,5	13,0	12,7	-27,6	25,7	45,7	12,9
23,50	46,2	-71,8	1,3	24,4	-25,7	25,7	59,0	12,8
24,00	59,8	-85,2	22,6	4,2	-25,4	26,8	72,5	13,4
24,50	49,0	-77,9	22,8	12,9	-28,9	35,6	63,5	17,8
25,00	67,8	-89,4	54,9	-41,3	-21,6	13,7	78,6	48,1

Depth [m]	Survey Raw Values							
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
25,50	74,0	-101,5	59,0	-33,3	-27,6	25,7	87,8	46,1
26,00	88,7	-111,1	56,4	-29,2	-22,4	27,2	99,9	42,8
26,50	107,8	-134,6	49,4	-23,4	-26,9	26,0	121,2	36,4
27,00	142,5	-170,9	68,7	-44,1	-28,4	24,6	156,7	56,4
27,50	134,7	-160,7	107,9	-74,8	-26,0	33,1	147,7	91,4
28,00	83,1	-106,2	147,1	-127,8	-23,2	19,3	94,6	137,5
28,50	106,5	-131,8	159,3	-134,3	-25,3	25,0	119,2	146,8
29,00	85,8	-111,5	170,7	-145,6	-25,7	25,1	98,6	158,2
29,50	59,2	-83,2	181,7	-156,1	-24,0	25,6	71,2	168,9
30,00	40,8	-70,0	187,1	-162,8	-29,2	24,4	55,4	175,0
30,50	35,7	-59,3	183,5	-144,8	-23,6	38,7	47,5	164,2
31,00	112,6	-138,1	157,4	-145,4	-25,5	12,0	125,3	151,4
31,50	103,8	-131,6	148,6	-123,8	-27,8	24,8	117,7	136,2
32,00	103,1	-129,4	89,9	-63,4	-26,3	26,5	116,3	76,7
32,50	79,2	-104,6	39,1	-14,6	-25,4	24,5	91,9	26,9
33,00	73,3	-98,2	-5,6	30,6	-24,9	25,0	85,7	18,1
33,50	57,0	-104,4	-29,6	60,9	-47,4	31,3	80,7	45,3
34,00	97,8	-105,2	-73,7	93,9	-7,4	20,2	101,5	83,8
34,50	114,6	-134,2	-135,2	160,5	-19,6	25,4	124,4	147,9
35,00	86,9	-115,0	-202,9	227,6	-28,1	24,6	100,9	215,2
35,50	93,4	-123,3	-224,5	250,1	-29,9	25,6	108,3	237,3
36,00	64,0	-96,7	-324,5	349,7	-32,8	25,2	80,3	337,1
36,50	79,0	-123,4	-400,4	428,2	-44,4	27,8	101,2	414,3

Inclinometer survey of 14.12.2023 14:09

Date/Time: 14.12.2023 14:09:08

Reading Sequence: A1A3B1B3

Probe ID (serial number): S222937

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 0,50

Reading Interval [m]: 0,50

Depth [m]	Survey Raw Values							
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
0,50	-145,7	122,0	219,0	-196,6	-23,7	22,4	133,8	207,8
1,00	-122,1	97,4	297,2	-273,0	-24,6	24,2	109,7	285,1
1,50	-88,5	59,8	279,0	-254,6	-28,8	24,3	74,1	266,8
2,00	-45,6	21,0	230,8	-201,4	-24,6	29,4	33,3	216,1
2,50	-119,4	97,6	170,8	-143,8	-21,8	27,1	108,5	157,3
3,00	-180,4	153,6	154,3	-125,2	-26,8	29,1	167,0	139,7
3,50	-240,3	217,2	96,9	-72,4	-23,2	24,5	228,8	84,6
4,00	-371,4	341,4	-27,1	55,3	-30,1	28,2	356,4	41,2
4,50	-422,5	391,1	-20,2	45,3	-31,3	25,0	406,8	32,8
5,00	-474,6	451,9	-1,3	27,6	-22,7	26,3	463,3	14,4
5,50	-492,4	470,3	-5,9	34,3	-22,1	28,4	481,3	20,1
6,00	-495,5	467,6	13,5	9,7	-27,9	23,2	481,5	11,6
6,50	-459,4	424,1	39,0	-7,6	-35,4	31,4	441,7	23,3
7,00	-375,5	346,9	-6,0	31,7	-28,6	25,6	361,2	18,8
7,50	-343,5	318,0	-39,3	62,8	-25,5	23,5	330,8	51,1
8,00	-306,5	283,8	-83,7	109,6	-22,8	25,9	295,2	96,6
8,50	-269,4	243,0	-126,6	152,1	-26,4	25,6	256,2	139,3
9,00	-224,4	199,3	-164,7	191,6	-25,1	26,9	211,9	178,1
9,50	-195,9	168,2	-187,2	210,2	-27,7	23,0	182,1	198,7
10,00	-177,8	159,9	-182,4	205,9	-17,9	23,5	168,8	194,2
10,50	-123,4	93,2	-149,8	176,1	-30,2	26,2	108,3	162,9
11,00	-75,4	53,0	-128,8	155,0	-22,4	26,2	64,2	141,9
11,50	-30,4	9,9	-108,3	132,2	-20,5	23,9	20,1	120,2
12,00	8,5	-40,6	-62,9	90,0	-32,1	27,1	24,6	76,4
12,50	41,0	-75,4	-39,5	66,0	-34,4	26,5	58,2	52,7
13,00	126,2	-133,7	-57,3	81,1	-7,5	23,8	130,0	69,2
13,50	125,0	-147,0	-59,5	85,4	-22,0	25,9	136,0	72,5
14,00	118,2	-146,7	-62,7	87,1	-28,6	24,4	132,4	74,9
14,50	118,9	-142,8	-47,3	73,4	-23,9	26,2	130,8	60,4
15,00	120,6	-150,9	-36,4	63,1	-30,3	26,7	135,7	49,7
15,50	121,8	-144,4	-25,5	59,9	-22,6	34,5	133,1	42,7
16,00	31,1	-56,8	-50,5	66,4	-25,7	15,9	44,0	58,4
16,50	30,5	-57,8	-42,9	68,2	-27,3	25,3	44,1	55,5
17,00	23,0	-49,1	-40,1	64,6	-26,0	24,5	36,0	52,3
17,50	21,8	-46,6	-35,1	61,5	-24,9	26,4	34,2	48,3
18,00	16,2	-39,9	-33,9	59,8	-23,8	26,0	28,1	46,8
18,50	14,2	-40,4	-21,0	58,4	-26,2	37,4	27,3	39,7
19,00	36,8	-63,3	-14,2	30,3	-26,6	16,2	50,0	22,3
19,50	32,5	-59,0	12,2	13,3	-26,5	25,5	45,7	12,7
20,00	36,9	-58,7	18,9	6,3	-21,9	25,1	47,8	12,6
20,50	45,0	-73,6	40,3	-13,4	-28,7	26,9	59,3	26,9
21,00	64,8	-90,9	18,0	6,1	-26,1	24,1	77,8	12,0
21,50	85,4	-104,4	11,1	22,7	-19,0	33,8	94,9	16,9
22,00	-8,7	-20,1	-6,7	23,8	-28,8	17,2	14,4	15,2
22,50	2,0	-26,8	7,1	17,4	-24,8	24,5	14,4	12,3
23,00	32,4	-59,6	13,6	13,6	-27,2	27,2	46,0	13,6
23,50	47,0	-72,5	1,4	24,4	-25,5	25,8	59,7	12,9
24,00	60,4	-85,1	23,1	4,0	-24,7	27,1	72,7	13,6
24,50	49,4	-77,7	22,3	12,6	-28,3	34,9	63,6	17,5
25,00	67,6	-89,7	55,1	-40,8	-22,1	14,2	78,7	48,0

Depth [m]	Survey Raw Values							
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
25,50	74,1	-101,8	58,6	-33,5	-27,7	25,1	87,9	46,0
26,00	89,4	-111,0	56,7	-29,8	-21,6	26,9	100,2	43,2
26,50	108,3	-134,5	49,0	-23,3	-26,2	25,7	121,4	36,1
27,00	143,1	-171,0	70,0	-44,0	-27,9	26,0	157,0	57,0
27,50	135,0	-160,6	108,8	-74,8	-25,6	34,0	147,8	91,8
28,00	82,4	-106,3	147,7	-128,4	-23,9	19,3	94,3	138,0
28,50	106,9	-132,0	160,1	-134,8	-25,1	25,3	119,4	147,4
29,00	85,9	-112,0	171,4	-145,3	-26,1	26,0	99,0	158,3
29,50	59,6	-82,4	181,3	-155,7	-22,8	25,5	71,0	168,5
30,00	41,3	-69,7	188,3	-162,7	-28,4	25,6	55,5	175,5
30,50	36,0	-59,1	184,1	-145,5	-23,1	38,6	47,6	164,8
31,00	112,5	-137,6	158,5	-145,9	-25,1	12,7	125,1	152,2
31,50	103,7	-131,4	149,4	-124,1	-27,7	25,3	117,6	136,7
32,00	103,4	-129,0	90,0	-64,1	-25,5	25,9	116,2	77,0
32,50	78,9	-104,3	39,2	-14,4	-25,4	24,8	91,6	26,8
33,00	73,6	-97,6	-4,8	30,6	-24,0	25,8	85,6	17,7
33,50	58,0	-104,2	-28,4	61,4	-46,2	33,0	81,1	44,9
34,00	96,2	-105,9	-73,5	94,4	-9,7	20,9	101,1	84,0
34,50	113,7	-134,0	-135,7	161,4	-20,3	25,7	123,8	148,5
35,00	87,5	-115,2	-203,0	226,9	-27,6	24,0	101,4	214,9
35,50	93,6	-123,8	-224,5	250,8	-30,2	26,3	108,7	237,7
36,00	64,4	-97,5	-325,2	349,3	-33,1	24,2	80,9	337,3
36,50	76,4	-106,3	-400,5	426,0	-29,9	25,5	91,4	413,2

Reference reading: 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

Average displacements from vertical

Depth [m]	North [mm]	East [mm]
0,50	3,33	-5,23
1,00	2,75	-7,14
1,50	1,84	-6,67
2,00	0,83	-5,40
2,50	2,71	-3,94
3,00	4,18	-3,49
3,50	5,72	-2,11
4,00	8,92	1,02
4,50	10,17	0,82
5,00	11,59	0,36
5,50	12,03	0,50
6,00	12,06	-0,05
6,50	11,06	-0,60
7,00	9,03	0,48
7,50	8,27	1,27
8,00	7,39	2,43
8,50	6,41	3,48
9,00	5,30	4,45
9,50	4,56	4,96
10,00	4,20	4,87
10,50	2,71	4,08
11,00	1,61	3,55
11,50	0,51	3,01
12,00	-0,62	1,91
12,50	-1,51	1,32
13,00	-3,25	1,73
13,50	-3,40	1,81
14,00	-3,31	1,88
14,50	-3,27	1,51
15,00	-3,39	1,25
15,50	-3,33	1,07
16,00	-1,10	1,47
16,50	-1,10	1,39
17,00	-0,90	1,31
17,50	-0,85	1,21
18,00	-0,70	1,17
18,50	-0,68	1,00
19,00	-1,25	0,56
19,50	-1,14	0,01
20,00	-1,19	-0,16
20,50	-1,48	-0,67
21,00	-1,94	-0,15
21,50	-2,37	0,15
22,00	-0,14	0,39
22,50	-0,35	0,14
23,00	-1,15	0,00
23,50	-1,48	0,29
24,00	-1,82	-0,23
24,50	-1,59	-0,12
25,00	-1,97	-1,20
25,50	-2,20	-1,15
26,00	-2,50	-1,08
26,50	-3,03	-0,91
27,00	-3,92	-1,42
27,50	-3,69	-2,29
28,00	-2,36	-3,44
28,50	-2,98	-3,68
29,00	-2,47	-3,96

Reference reading: 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

Average displacements from vertical

Depth [m]	North [mm]	East [mm]
29,50	-1,78	-4,22
30,00	-1,39	-4,38
30,50	-1,19	-4,11
31,00	-3,13	-3,79
31,50	-2,94	-3,41
32,00	-2,91	-1,92
32,50	-2,29	-0,67
33,00	-2,14	0,45
33,50	-2,02	1,13
34,00	-2,53	2,10
34,50	-3,10	3,70
35,00	-2,53	5,38
35,50	-2,71	5,94
36,00	-2,02	8,43
36,50	-2,41	10,34

Inclinometer survey of 09.04.2024 09:45

Date/Time: 09.04.2024 09:45:45

Reading Sequence: A1A3B1B3

Probe ID (serial number): S222937

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 0,50

Reading Interval [m]: 0,50

Reference reading: Inclinometer survey of 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

Depth [m]	Survey Raw Values						Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]		
0,50	-142,7	120,4	214,9	-194,5	-22,4	20,5	131,5	204,7
1,00	-141,7	116,8	298,8	-274,2	-24,9	24,6	129,3	286,5
1,50	-94,6	66,0	284,0	-255,5	-28,6	28,5	80,3	269,7
2,00	-59,5	34,3	236,3	-206,1	-25,3	30,2	46,9	221,2
2,50	-144,7	123,1	174,4	-145,4	-21,6	29,0	133,9	159,9
3,00	-375,5	348,3	194,9	-165,9	-27,2	29,0	361,9	180,4
3,50	-249,8	226,2	97,1	-73,6	-23,6	23,5	238,0	85,4
4,00	-373,9	344,5	-31,4	60,9	-29,4	29,5	359,2	46,2
4,50	-420,7	394,6	-24,8	50,0	-26,1	25,2	407,7	37,4
5,00	-479,4	451,8	-1,7	28,7	-27,6	27,0	465,6	15,2
5,50	-500,2	479,0	-1,0	28,7	-21,2	27,6	489,6	14,8
6,00	-489,7	462,1	7,2	17,0	-27,7	24,2	475,9	12,1
6,50	-456,0	418,5	36,2	-6,3	-37,5	29,9	437,2	21,2
7,00	-381,4	353,2	-5,8	31,4	-28,2	25,6	367,3	18,6
7,50	-344,1	317,3	-36,1	63,6	-26,8	27,6	330,7	49,8
8,00	-308,5	284,8	-83,2	111,3	-23,7	28,2	296,7	97,3
8,50	-270,0	243,4	-126,6	153,1	-26,6	26,5	256,7	139,9
9,00	-225,5	200,4	-163,9	192,3	-25,1	28,3	212,9	178,1
9,50	-195,7	167,8	-186,9	209,5	-28,0	22,6	181,7	198,2
10,00	-178,2	158,5	-182,7	209,1	-19,7	26,4	168,3	195,9
10,50	-125,2	94,0	-150,2	177,1	-31,2	26,8	109,6	163,6
11,00	-78,9	51,5	-131,4	152,6	-27,5	21,2	65,2	142,0
11,50	-30,5	11,0	-108,0	133,2	-19,5	25,2	20,7	120,6
12,00	10,6	-37,8	-62,8	90,4	-27,3	27,6	24,2	76,6
12,50	23,1	-93,3	-30,7	68,7	-70,2	38,0	58,2	49,7
13,00	134,6	-121,9	-62,2	80,6	12,7	18,4	128,3	71,4
13,50	125,2	-146,3	-58,3	85,0	-21,1	26,7	135,8	71,6
14,00	117,4	-145,5	-62,4	87,7	-28,1	25,4	131,4	75,0
14,50	117,5	-141,8	-48,6	73,8	-24,3	25,3	129,7	61,2
15,00	121,1	-150,5	-36,6	63,2	-29,4	26,7	135,8	49,9
15,50	120,0	-146,3	-26,0	62,0	-26,3	36,0	133,1	44,0
16,00	31,3	-55,7	-52,0	66,4	-24,3	14,4	43,5	59,2
16,50	31,9	-55,8	-43,2	68,6	-24,0	25,4	43,8	55,9
17,00	22,1	-48,3	-40,9	66,2	-26,2	25,3	35,2	53,6
17,50	22,6	-45,7	-34,5	62,0	-23,1	27,5	34,1	48,2
18,00	13,9	-39,4	-34,0	61,1	-25,5	27,1	26,7	47,5
18,50	14,1	-39,3	-20,4	58,9	-25,1	38,4	26,7	39,6
19,00	36,0	-61,8	-14,7	29,8	-25,8	15,1	48,9	22,2
19,50	32,5	-58,5	12,4	13,6	-26,0	26,0	45,5	13,0
20,00	37,3	-58,9	18,8	7,1	-21,6	25,9	48,1	13,0
20,50	44,2	-71,3	40,2	-12,6	-27,1	27,6	57,8	26,4
21,00	64,5	-91,7	18,3	6,7	-27,3	25,0	78,1	12,5
21,50	85,1	-104,1	11,3	22,7	-19,0	33,9	94,6	17,0
22,00	-8,3	-20,5	-7,2	23,1	-28,7	15,9	14,4	15,2
22,50	0,9	-25,9	6,9	18,0	-25,0	24,9	13,4	12,5
23,00	31,9	-58,3	12,9	12,2	-26,4	25,1	45,1	12,6
23,50	46,2	-71,2	1,1	25,0	-25,0	26,1	58,7	13,0
24,00	60,1	-84,8	24,1	3,3	-24,7	27,4	72,4	13,7
24,50	49,9	-77,8	21,0	13,1	-28,0	34,2	63,8	17,1

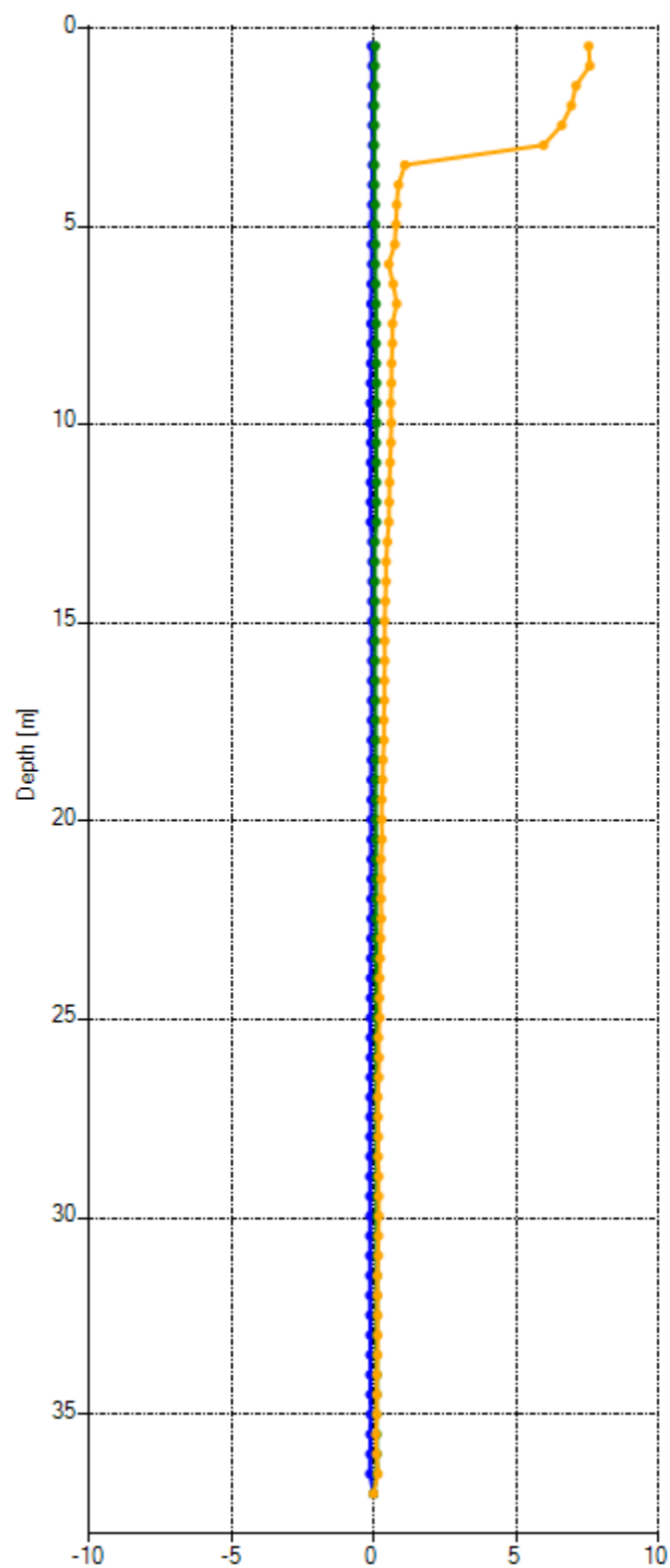
Survey Raw Values								
Depth [m]	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
25,00	67,4	-86,4	54,5	-41,2	-19,0	13,4	76,9	47,8
25,50	74,3	-102,9	58,3	-32,9	-28,6	25,3	88,6	45,6
26,00	88,7	-110,6	57,9	-30,5	-21,9	27,4	99,7	44,2
26,50	106,7	-133,3	49,0	-23,6	-26,7	25,3	120,0	36,3
27,00	143,5	-170,9	68,7	-41,7	-27,5	27,1	157,2	55,2
27,50	135,9	-160,2	108,6	-75,4	-24,3	33,2	148,1	92,0
28,00	82,8	-105,8	147,0	-127,9	-23,0	19,2	94,3	137,4
28,50	106,9	-133,0	159,1	-134,2	-26,0	24,9	119,9	146,7
29,00	86,8	-110,9	172,4	-146,6	-24,1	25,8	98,9	159,5
29,50	60,8	-81,9	181,7	-156,2	-21,1	25,5	71,3	168,9
30,00	39,8	-69,7	189,5	-164,3	-29,9	25,2	54,7	176,9
30,50	36,0	-58,6	183,8	-144,9	-22,6	38,9	47,3	164,4
31,00	111,0	-137,2	158,6	-146,0	-26,3	12,6	124,1	152,3
31,50	105,4	-130,2	149,4	-124,1	-24,8	25,3	117,8	136,7
32,00	103,6	-129,2	90,9	-64,6	-25,6	26,3	116,4	77,7
32,50	80,4	-103,0	39,3	-13,9	-22,6	25,3	91,7	26,6
33,00	73,6	-97,5	-6,5	31,7	-23,9	25,3	85,6	19,1
33,50	56,2	-103,8	-26,9	59,1	-47,6	32,2	80,0	43,0
34,00	100,9	-101,5	-72,7	93,6	-0,5	20,9	101,2	83,2
34,50	113,6	-134,4	-132,0	158,5	-20,7	26,5	124,0	145,2
35,00	85,1	-115,0	-203,5	227,9	-29,9	24,5	100,1	215,7
35,50	93,8	-124,6	-221,5	248,6	-30,8	27,1	109,2	235,1
36,00	68,6	-96,5	-322,8	348,3	-27,9	25,5	82,6	335,6
36,50	77,2	-102,9	-398,8	430,0	-25,8	31,3	90,1	414,4

Data elaboration - survey of 09.04.2024 09:45 (Spiral meter compensation applied)									
Depth [m]	Altitude [m asl]	North rel. displ. [mm]	East rel. displ. [mm]	Resultant rel. displ. [mm]	Azimuth rel. displ. [°]	North Σ rel. displ. [mm]	East Σ rel. displ. [mm]	Resultant Σ rel. displ. [mm]	Azimuth Σ rel. displ. [°]
0,50	-0,50	-0,04	0,11	0,11	109,02	7,56	-1,03	7,63	352,21
1,00	-1,00	0,48	-0,03	0,49	357,02	7,60	-1,14	7,68	351,44
1,50	-1,50	0,16	-0,07	0,18	336,54	7,11	-1,12	7,20	351,07
2,00	-2,00	0,34	-0,13	0,36	338,75	6,95	-1,05	7,03	351,43
2,50	-2,50	0,64	-0,06	0,64	354,54	6,61	-0,92	6,67	352,12
3,00	-3,00	4,87	-1,02	4,98	348,14	5,97	-0,85	6,03	351,86
3,50	-3,50	0,23	-0,02	0,23	353,74	1,10	0,17	1,12	8,67
4,00	-4,00	0,06	0,13	0,14	64,78	0,88	0,19	0,90	12,44
4,50	-4,50	0,02	0,11	0,11	78,93	0,81	0,06	0,82	4,46
5,00	-5,00	0,05	0,02	0,05	20,79	0,79	-0,05	0,79	356,60
5,50	-5,50	0,21	-0,13	0,25	328,00	0,75	-0,07	0,75	355,02
6,00	-6,00	-0,16	0,17	0,24	132,11	0,53	0,07	0,54	7,16
6,50	-6,50	-0,12	0,07	0,14	149,74	0,69	-0,11	0,70	351,16
7,00	-7,00	0,15	-0,01	0,15	355,04	0,82	-0,18	0,84	347,54
7,50	-7,50	0,00	-0,02	0,02	271,43	0,66	-0,17	0,69	345,88
8,00	-8,00	0,03	0,00	0,03	359,37	0,66	-0,14	0,68	347,71
8,50	-8,50	0,01	0,01	0,02	63,92	0,64	-0,14	0,65	347,20
9,00	-9,00	0,02	0,00	0,02	7,72	0,63	-0,16	0,65	345,77
9,50	-9,50	-0,01	0,00	0,01	182,53	0,61	-0,16	0,63	345,09
10,00	-10,00	0,01	0,03	0,03	71,88	0,62	-0,16	0,64	345,43
10,50	-10,50	0,03	0,01	0,03	23,68	0,61	-0,19	0,64	342,85
11,00	-11,00	0,02	0,00	0,02	5,88	0,59	-0,20	0,62	341,07
11,50	-11,50	0,01	0,01	0,01	27,18	0,56	-0,20	0,60	340,21
12,00	-12,00	0,01	0,00	0,01	5,81	0,55	-0,21	0,59	339,29
12,50	-12,50	0,05	-0,08	0,10	302,98	0,54	-0,21	0,58	338,80

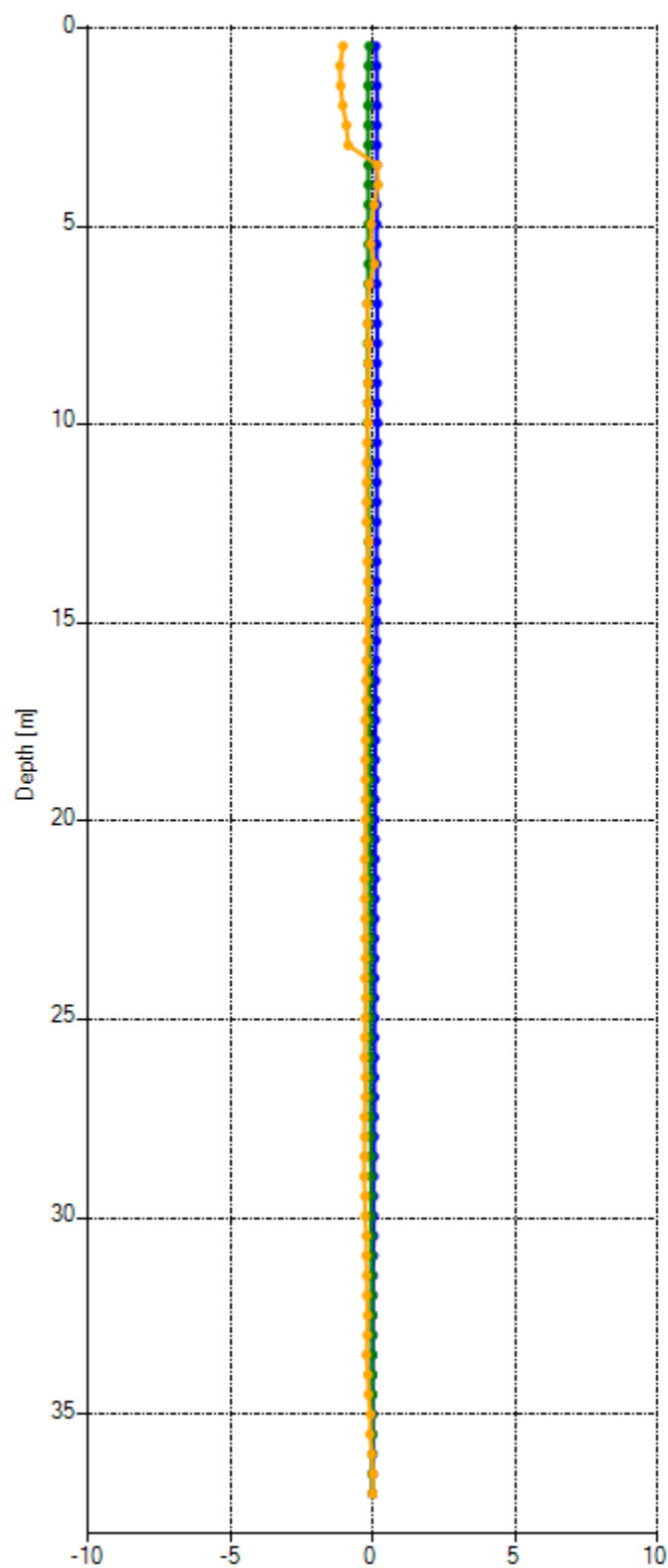
Data elaboration - survey of 09.04.2024 09:45
(Spiral meter compensation applied)

Depth [m]	Altitude [m asl]	North rel. displ. [mm]	East rel. displ. [mm]	Resultant rel. displ. [mm]	Azimuth rel. displ. [°]	North Σ rel. displ. [mm]	East Σ rel. displ. [mm]	Resultant Σ rel. displ. [mm]	Azimuth Σ rel. displ. [°]
13,00	-13,00	0,05	0,05	0,07	49,38	0,49	-0,13	0,51	345,23
13,50	-13,50	0,00	-0,02	0,02	279,58	0,44	-0,18	0,48	337,55
14,00	-14,00	0,02	0,00	0,02	355,79	0,44	-0,16	0,47	339,57
14,50	-14,50	0,03	0,02	0,03	38,19	0,42	-0,16	0,45	338,81
15,00	-15,00	0,00	0,00	0,00	178,88	0,39	-0,18	0,43	335,03
15,50	-15,50	0,00	0,03	0,03	90,84	0,40	-0,18	0,44	335,20
16,00	-16,00	0,01	0,01	0,01	31,90	0,40	-0,21	0,45	332,23
16,50	-16,50	0,00	0,01	0,01	72,07	0,39	-0,21	0,44	330,99
17,00	-17,00	0,02	0,02	0,03	54,98	0,38	-0,22	0,44	330,14
17,50	-17,50	0,00	-0,01	0,01	258,06	0,37	-0,24	0,44	326,28
18,00	-18,00	0,03	0,01	0,04	20,66	0,37	-0,24	0,44	327,08
18,50	-18,50	0,01	-0,01	0,01	334,27	0,33	-0,25	0,42	323,10
19,00	-19,00	0,03	0,00	0,03	356,00	0,32	-0,25	0,41	322,73
19,50	-19,50	0,01	0,00	0,01	11,31	0,30	-0,24	0,38	320,60
20,00	-20,00	-0,01	0,01	0,01	128,32	0,29	-0,24	0,38	319,93
20,50	-20,50	0,04	0,01	0,04	17,44	0,30	-0,26	0,39	319,50
21,00	-21,00	-0,01	0,00	0,01	160,99	0,26	-0,27	0,37	313,99
21,50	-21,50	0,01	0,00	0,01	320,81	0,27	-0,27	0,38	314,66
22,00	-22,00	-0,01	-0,01	0,01	218,94	0,26	-0,27	0,38	314,53
22,50	-22,50	0,02	0,00	0,02	359,06	0,27	-0,26	0,38	316,37
23,00	-23,00	0,02	-0,01	0,02	339,51	0,25	-0,26	0,36	314,32
23,50	-23,50	0,02	0,01	0,02	28,64	0,23	-0,25	0,34	312,92
24,00	-24,00	0,00	-0,03	0,03	279,64	0,22	-0,26	0,34	309,65
24,50	-24,50	-0,01	0,02	0,03	109,11	0,21	-0,24	0,32	312,00
25,00	-25,00	0,04	0,00	0,04	6,37	0,22	-0,26	0,34	310,35
25,50	-25,50	-0,02	0,01	0,02	148,87	0,18	-0,27	0,32	303,80
26,00	-26,00	0,01	-0,03	0,03	287,55	0,20	-0,28	0,34	305,40
26,50	-26,50	0,03	0,00	0,03	357,81	0,19	-0,25	0,31	307,15
27,00	-27,00	-0,01	0,04	0,04	101,63	0,15	-0,25	0,29	302,17
27,50	-27,50	-0,01	-0,01	0,01	230,41	0,16	-0,28	0,33	299,84
28,00	-28,00	0,00	0,01	0,01	57,91	0,17	-0,27	0,32	301,95
28,50	-28,50	-0,02	0,01	0,02	145,75	0,17	-0,28	0,33	300,48
29,00	-29,00	0,00	-0,03	0,03	266,37	0,18	-0,29	0,34	301,86
29,50	-29,50	-0,01	-0,01	0,01	224,08	0,18	-0,26	0,32	305,05
30,00	-30,00	0,02	-0,04	0,05	292,07	0,19	-0,26	0,32	306,52
30,50	-30,50	0,01	0,00	0,01	29,74	0,17	-0,21	0,27	308,94
31,00	-31,00	0,03	-0,01	0,03	334,53	0,17	-0,22	0,27	307,69
31,50	-31,50	0,00	-0,01	0,01	235,33	0,14	-0,20	0,25	304,46
32,00	-32,00	0,00	-0,02	0,02	261,76	0,14	-0,20	0,24	306,25
32,50	-32,50	0,00	0,01	0,01	87,78	0,15	-0,17	0,23	310,17
33,00	-33,00	0,00	0,03	0,03	85,14	0,15	-0,18	0,23	309,10
33,50	-33,50	0,02	-0,05	0,06	293,44	0,14	-0,21	0,26	304,28
34,00	-34,00	0,00	-0,02	0,02	275,87	0,12	-0,16	0,20	307,31
34,50	-34,50	0,00	-0,07	0,07	271,98	0,12	-0,14	0,19	310,16
35,00	-35,00	0,03	0,02	0,03	29,66	0,12	-0,07	0,14	329,89
35,50	-35,50	-0,02	-0,06	0,06	254,05	0,09	-0,08	0,12	317,27
36,00	-36,00	-0,05	-0,04	0,06	219,53	0,11	-0,02	0,11	347,45
36,50	-36,50	0,16	0,02	0,16	5,87	0,16	0,02	0,16	5,87

North displacement [mm]



East displacement [mm]

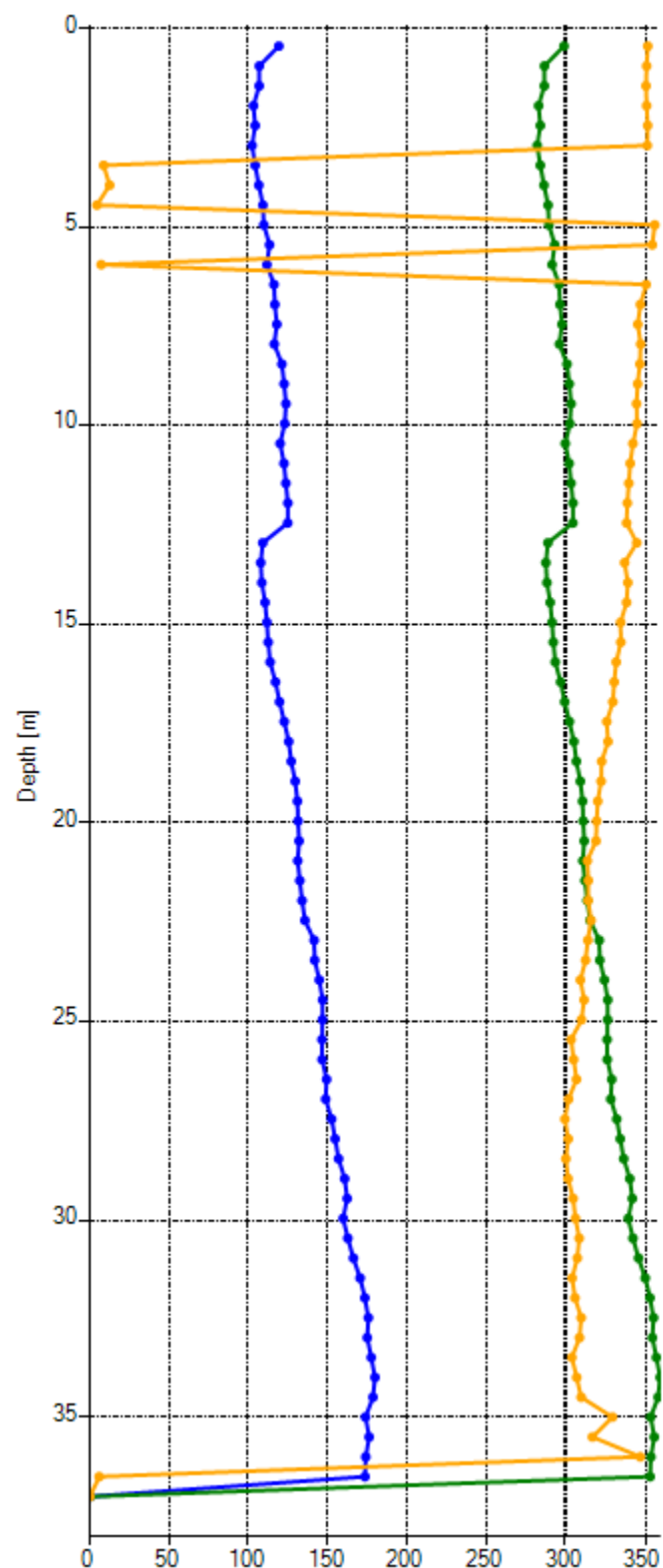
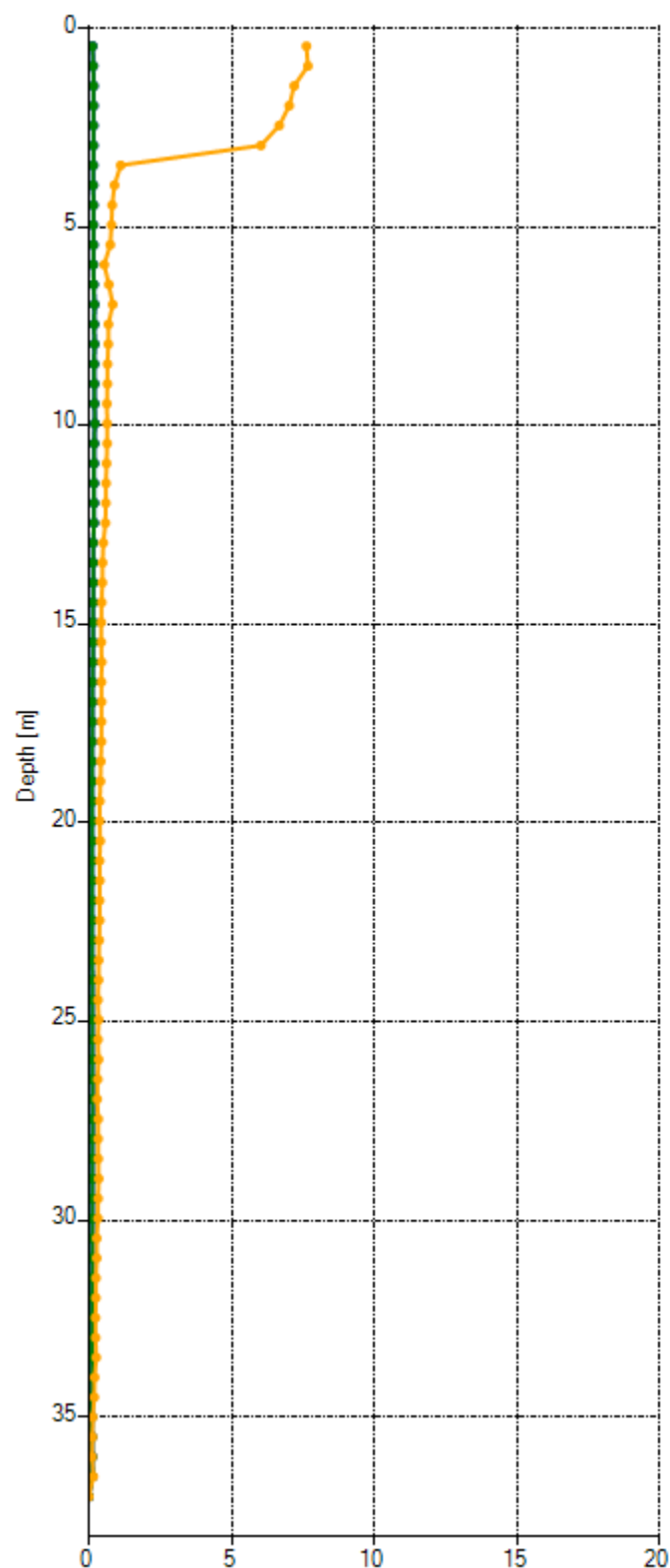


09.04.2024 09:45:45 14.12.2023 14:09:08 14.12.2023 13:41:43 Threshold

Reference Inclinator survey 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

Resultant [mm]

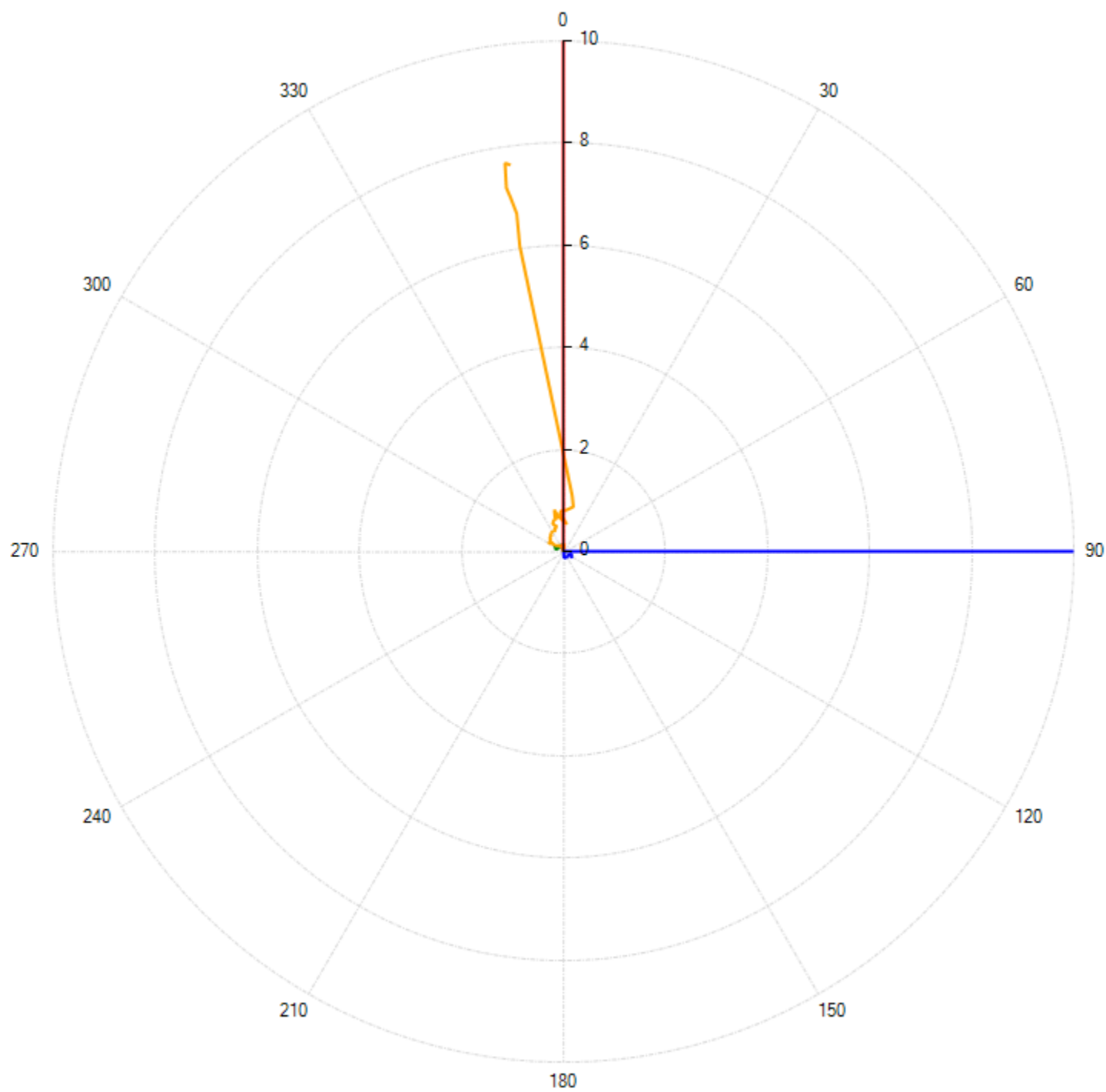
Azimuth [°]



09.04.2024 09:45:45 14.12.2023 14:09:08 14.12.2023 13:41:43

Reference Inclinator survey 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

Polar



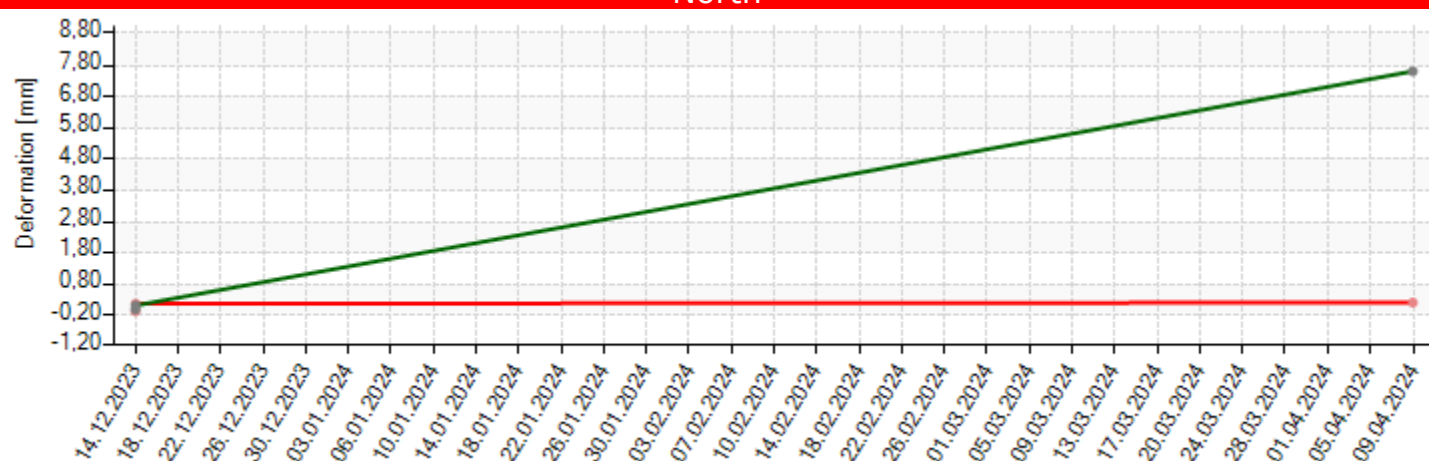
— A+ — B+

09.04.2024 09:45:45 14.12.2023 14:09:08 14.12.2023 13:41:43

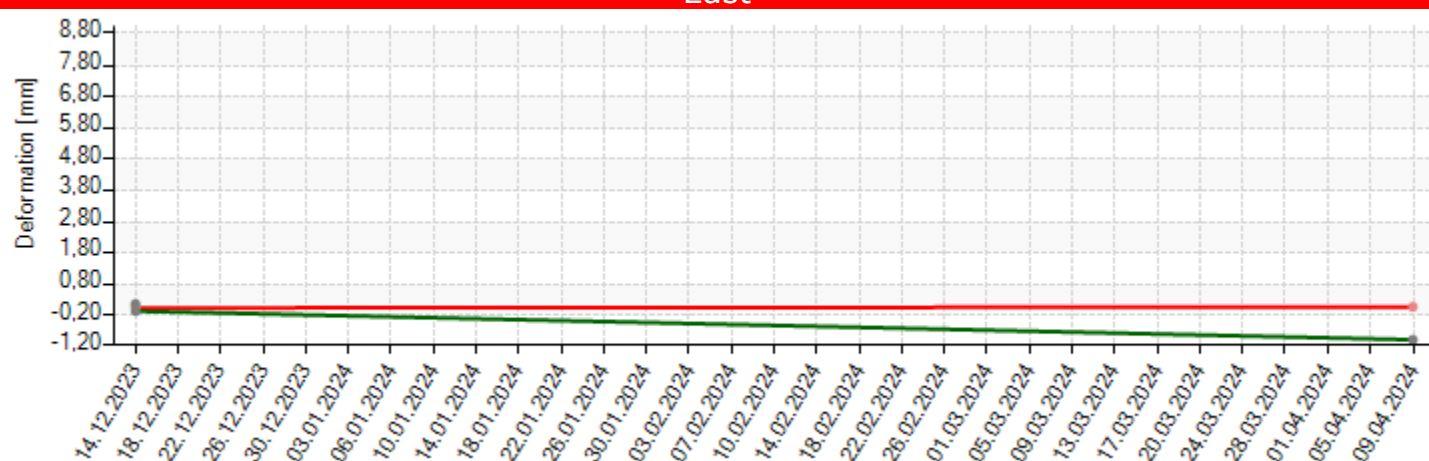
Reference Inclinometer survey 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

Deformation over time

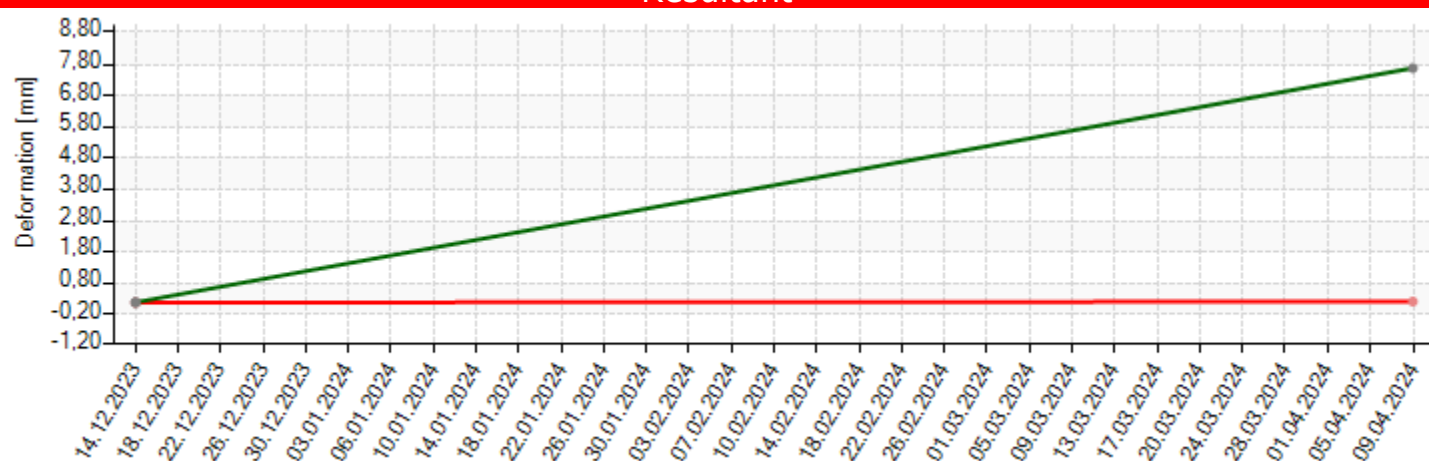
North



East

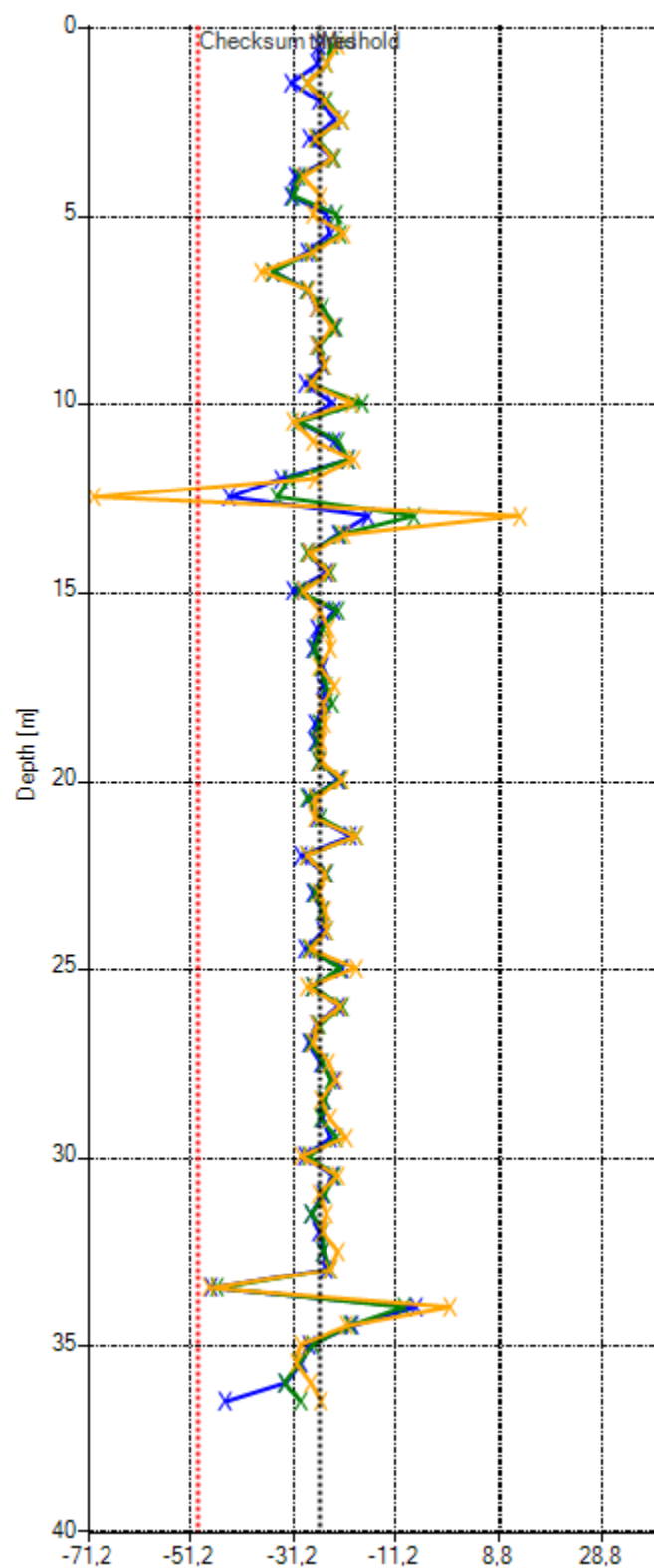


Resultant

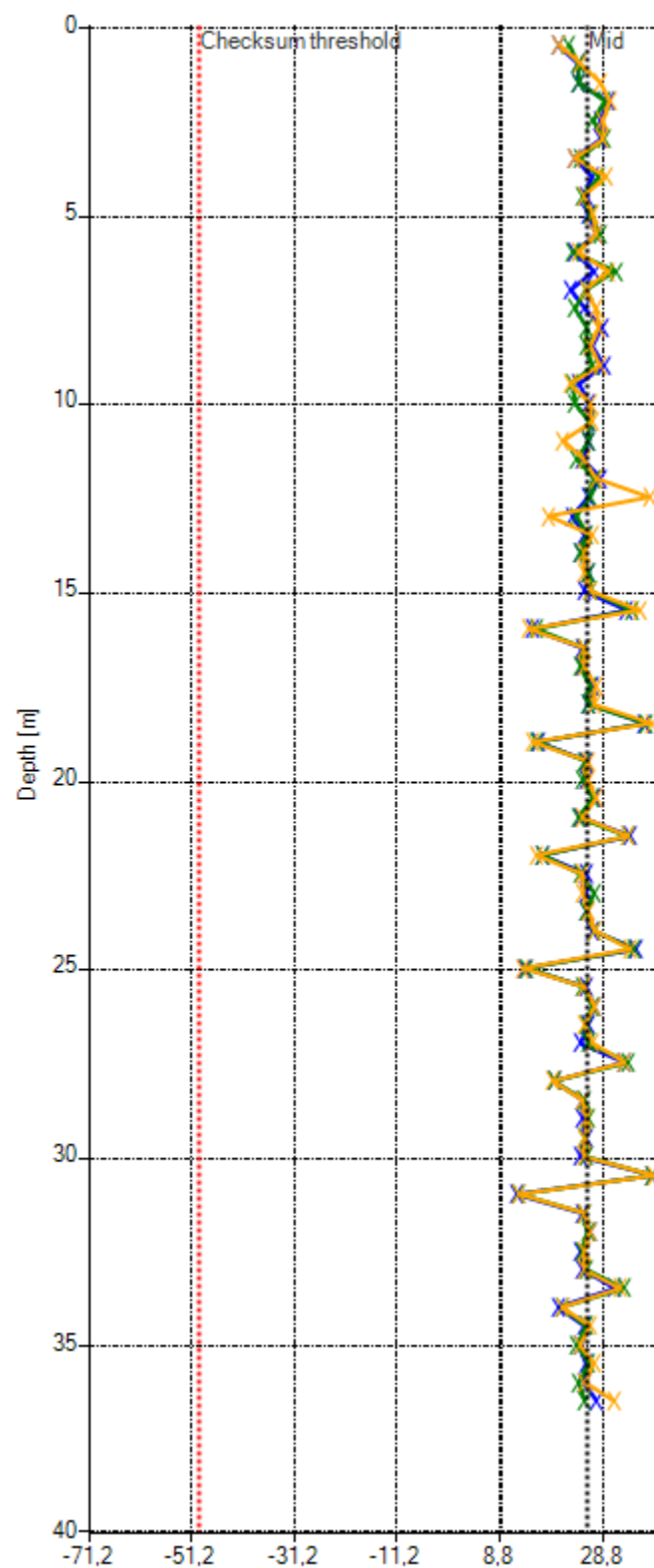


Depth: ■ 0,50 [m] ■ 36,50 [m]

Checksum A1A3 [digit]



Checksum B1B3 [digit]



09.04.2024 09:45:45 14.12.2023 14:09:08 14.12.2023 13:41:43

Spiral Meter Charts

Local spiralling

Cumulative spiralling

Depth [m]

Depth [m]

Twist [°]

Twist [°]

Załącznik nr 5

Raport pomiarowy z dnia

14.12.2023 r.



KLION Report

Site Properties

Name: petofiego

Customer: Gmina Miejska Kraków

Casing Properties

Name: Petofiego

Azimuth [°]: 0,00

Orientation: VERTICAL

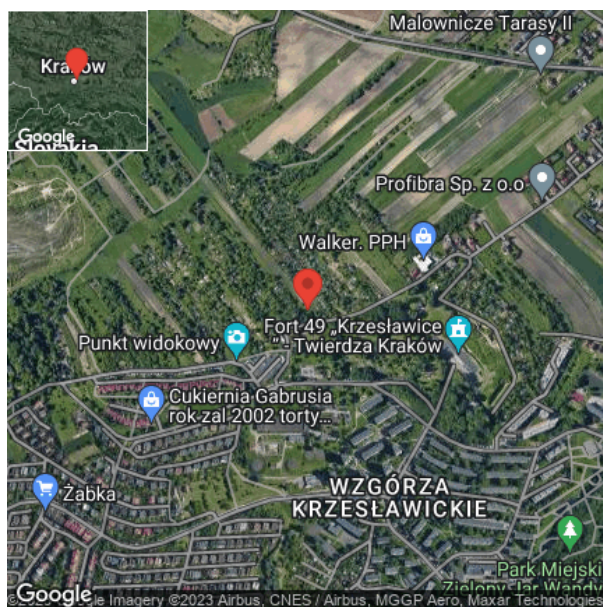
Latitude: 50,099482420744

Longitude: 20,0511774460891

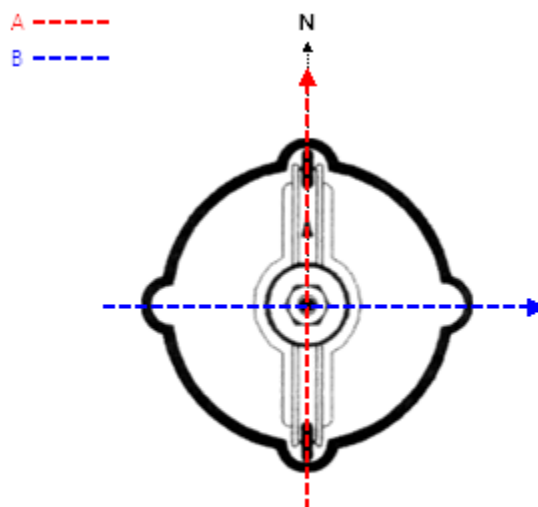
Elevation [m.a.s.l.]: 0

Emerging Length [m]: 36,50

Location



Orientation



Azimuth [°]: 0,00

Inclinometer data elaboration options

Deepest reference point (upward readings): Yes

Spiral meter compensation: Yes

Absolute – Borehole profile

Cumulative displacement

Bias Shift correction: Yes

Zero depth for Bias Shift correction: 0

Inclinometer survey of 14.12.2023 13:41

Date/Time: 14.12.2023 13:41:43

Reading Sequence: A1A3B1B3

Probe ID (serial number): S222937

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 0,50

Reading Interval [m]: 0,50

Depth [m]	Survey Raw Values						Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]		
0,50	-145,5	119,0	220,3	-200,2	-26,5	20,1	132,3	210,3
1,00	-123,3	96,7	298,0	-273,9	-26,5	24,1	110,0	285,9
1,50	-89,2	57,5	279,1	-254,9	-31,7	24,2	73,4	267,0
2,00	-46,6	20,4	230,6	-200,8	-26,2	29,8	33,5	215,7
2,50	-119,6	96,5	171,8	-143,3	-23,1	28,5	108,1	157,5
3,00	-181,4	153,2	153,6	-125,0	-28,2	28,5	167,3	139,3
3,50	-241,0	217,3	95,9	-72,4	-23,6	23,4	229,1	84,1
4,00	-372,6	341,7	-27,4	54,1	-30,9	26,7	357,2	40,7
4,50	-422,7	390,9	-20,2	46,1	-31,8	25,8	406,8	33,1
5,00	-476,5	451,8	-1,5	27,4	-24,7	25,9	464,1	14,4
5,50	-493,0	468,8	-6,3	34,0	-24,2	27,8	480,9	20,2
6,00	-497,2	468,5	14,1	9,4	-28,7	23,5	482,9	11,7
6,50	-460,4	425,1	38,6	-11,4	-35,2	27,2	442,7	25,0
7,00	-375,6	347,1	-8,0	30,7	-28,5	22,7	361,3	19,4
7,50	-344,0	317,2	-37,7	63,1	-26,8	25,5	330,6	50,4
8,00	-307,5	284,3	-83,6	112,2	-23,3	28,6	295,9	97,9
8,50	-270,1	243,3	-125,8	152,7	-26,8	26,9	256,7	139,2
9,00	-225,1	199,7	-163,3	192,4	-25,4	29,1	212,4	177,8
9,50	-197,0	167,9	-185,6	209,9	-29,1	24,3	182,4	197,7
10,00	-179,0	155,3	-182,2	208,5	-23,7	26,3	167,1	195,4
10,50	-123,9	93,7	-150,3	176,6	-30,2	26,3	108,8	163,4
11,00	-76,1	52,8	-128,9	155,1	-23,4	26,2	64,5	142,0
11,50	-30,6	10,1	-107,9	133,0	-20,5	25,1	20,4	120,5
12,00	7,9	-41,6	-62,4	90,9	-33,7	28,4	24,7	76,6
12,50	40,6	-84,3	-40,2	66,2	-43,7	26,1	62,4	53,2
13,00	122,0	-138,5	-57,7	80,7	-16,5	23,0	130,3	69,2
13,50	124,5	-147,1	-59,6	85,0	-22,6	25,3	135,8	72,3
14,00	117,9	-146,3	-63,0	87,6	-28,4	24,7	132,1	75,3
14,50	118,2	-143,1	-47,3	73,5	-24,9	26,2	130,6	60,4
15,00	120,0	-151,4	-37,4	62,7	-31,4	25,2	135,7	50,1
15,50	121,6	-144,7	-26,4	60,1	-23,1	33,7	133,1	43,3
16,00	30,5	-57,1	-51,9	67,1	-26,6	15,2	43,8	59,5
16,50	29,9	-57,5	-43,3	68,1	-27,6	24,9	43,7	55,7
17,00	23,0	-48,5	-40,4	65,3	-25,6	24,8	35,7	52,8
17,50	21,2	-46,6	-35,2	62,2	-25,5	27,1	33,9	48,7
18,00	15,5	-40,5	-34,1	60,3	-25,0	26,2	28,0	47,2
18,50	13,5	-40,6	-21,5	58,6	-27,1	37,1	27,1	40,1
19,00	36,2	-63,3	-14,1	30,4	-27,1	16,3	49,8	22,3
19,50	32,6	-58,8	12,4	13,5	-26,2	25,8	45,7	12,9
20,00	36,4	-58,9	19,2	6,5	-22,5	25,6	47,6	12,8
20,50	45,3	-73,6	40,5	-13,3	-28,3	27,2	59,5	26,9
21,00	64,2	-91,0	18,3	6,5	-26,8	24,7	77,6	12,4
21,50	84,7	-104,7	11,2	23,2	-20,0	34,4	94,7	17,2
22,00	-9,2	-20,6	-7,2	24,2	-29,8	17,0	14,9	15,7
22,50	1,5	-26,4	6,9	18,8	-24,9	25,7	14,0	12,8
23,00	31,9	-59,5	13,0	12,7	-27,6	25,7	45,7	12,9
23,50	46,2	-71,8	1,3	24,4	-25,7	25,7	59,0	12,8
24,00	59,8	-85,2	22,6	4,2	-25,4	26,8	72,5	13,4
24,50	49,0	-77,9	22,8	12,9	-28,9	35,6	63,5	17,8
25,00	67,8	-89,4	54,9	-41,3	-21,6	13,7	78,6	48,1

Depth [m]	Survey Raw Values							
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
25,50	74,0	-101,5	59,0	-33,3	-27,6	25,7	87,8	46,1
26,00	88,7	-111,1	56,4	-29,2	-22,4	27,2	99,9	42,8
26,50	107,8	-134,6	49,4	-23,4	-26,9	26,0	121,2	36,4
27,00	142,5	-170,9	68,7	-44,1	-28,4	24,6	156,7	56,4
27,50	134,7	-160,7	107,9	-74,8	-26,0	33,1	147,7	91,4
28,00	83,1	-106,2	147,1	-127,8	-23,2	19,3	94,6	137,5
28,50	106,5	-131,8	159,3	-134,3	-25,3	25,0	119,2	146,8
29,00	85,8	-111,5	170,7	-145,6	-25,7	25,1	98,6	158,2
29,50	59,2	-83,2	181,7	-156,1	-24,0	25,6	71,2	168,9
30,00	40,8	-70,0	187,1	-162,8	-29,2	24,4	55,4	175,0
30,50	35,7	-59,3	183,5	-144,8	-23,6	38,7	47,5	164,2
31,00	112,6	-138,1	157,4	-145,4	-25,5	12,0	125,3	151,4
31,50	103,8	-131,6	148,6	-123,8	-27,8	24,8	117,7	136,2
32,00	103,1	-129,4	89,9	-63,4	-26,3	26,5	116,3	76,7
32,50	79,2	-104,6	39,1	-14,6	-25,4	24,5	91,9	26,9
33,00	73,3	-98,2	-5,6	30,6	-24,9	25,0	85,7	18,1
33,50	57,0	-104,4	-29,6	60,9	-47,4	31,3	80,7	45,3
34,00	97,8	-105,2	-73,7	93,9	-7,4	20,2	101,5	83,8
34,50	114,6	-134,2	-135,2	160,5	-19,6	25,4	124,4	147,9
35,00	86,9	-115,0	-202,9	227,6	-28,1	24,6	100,9	215,2
35,50	93,4	-123,3	-224,5	250,1	-29,9	25,6	108,3	237,3
36,00	64,0	-96,7	-324,5	349,7	-32,8	25,2	80,3	337,1
36,50	79,0	-123,4	-400,4	428,2	-44,4	27,8	101,2	414,3

Inclinometer survey of 14.12.2023 14:09

Date/Time: 14.12.2023 14:09:08

Reading Sequence: A1A3B1B3

Probe ID (serial number): S222937

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 0,50

Reading Interval [m]: 0,50

Depth [m]	Survey Raw Values						Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]		
0,50	-145,7	122,0	219,0	-196,6	-23,7	22,4	133,8	207,8
1,00	-122,1	97,4	297,2	-273,0	-24,6	24,2	109,7	285,1
1,50	-88,5	59,8	279,0	-254,6	-28,8	24,3	74,1	266,8
2,00	-45,6	21,0	230,8	-201,4	-24,6	29,4	33,3	216,1
2,50	-119,4	97,6	170,8	-143,8	-21,8	27,1	108,5	157,3
3,00	-180,4	153,6	154,3	-125,2	-26,8	29,1	167,0	139,7
3,50	-240,3	217,2	96,9	-72,4	-23,2	24,5	228,8	84,6
4,00	-371,4	341,4	-27,1	55,3	-30,1	28,2	356,4	41,2
4,50	-422,5	391,1	-20,2	45,3	-31,3	25,0	406,8	32,8
5,00	-474,6	451,9	-1,3	27,6	-22,7	26,3	463,3	14,4
5,50	-492,4	470,3	-5,9	34,3	-22,1	28,4	481,3	20,1
6,00	-495,5	467,6	13,5	9,7	-27,9	23,2	481,5	11,6
6,50	-459,4	424,1	39,0	-7,6	-35,4	31,4	441,7	23,3
7,00	-375,5	346,9	-6,0	31,7	-28,6	25,6	361,2	18,8
7,50	-343,5	318,0	-39,3	62,8	-25,5	23,5	330,8	51,1
8,00	-306,5	283,8	-83,7	109,6	-22,8	25,9	295,2	96,6
8,50	-269,4	243,0	-126,6	152,1	-26,4	25,6	256,2	139,3
9,00	-224,4	199,3	-164,7	191,6	-25,1	26,9	211,9	178,1
9,50	-195,9	168,2	-187,2	210,2	-27,7	23,0	182,1	198,7
10,00	-177,8	159,9	-182,4	205,9	-17,9	23,5	168,8	194,2
10,50	-123,4	93,2	-149,8	176,1	-30,2	26,2	108,3	162,9
11,00	-75,4	53,0	-128,8	155,0	-22,4	26,2	64,2	141,9
11,50	-30,4	9,9	-108,3	132,2	-20,5	23,9	20,1	120,2
12,00	8,5	-40,6	-62,9	90,0	-32,1	27,1	24,6	76,4
12,50	41,0	-75,4	-39,5	66,0	-34,4	26,5	58,2	52,7
13,00	126,2	-133,7	-57,3	81,1	-7,5	23,8	130,0	69,2
13,50	125,0	-147,0	-59,5	85,4	-22,0	25,9	136,0	72,5
14,00	118,2	-146,7	-62,7	87,1	-28,6	24,4	132,4	74,9
14,50	118,9	-142,8	-47,3	73,4	-23,9	26,2	130,8	60,4
15,00	120,6	-150,9	-36,4	63,1	-30,3	26,7	135,7	49,7
15,50	121,8	-144,4	-25,5	59,9	-22,6	34,5	133,1	42,7
16,00	31,1	-56,8	-50,5	66,4	-25,7	15,9	44,0	58,4
16,50	30,5	-57,8	-42,9	68,2	-27,3	25,3	44,1	55,5
17,00	23,0	-49,1	-40,1	64,6	-26,0	24,5	36,0	52,3
17,50	21,8	-46,6	-35,1	61,5	-24,9	26,4	34,2	48,3
18,00	16,2	-39,9	-33,9	59,8	-23,8	26,0	28,1	46,8
18,50	14,2	-40,4	-21,0	58,4	-26,2	37,4	27,3	39,7
19,00	36,8	-63,3	-14,2	30,3	-26,6	16,2	50,0	22,3
19,50	32,5	-59,0	12,2	13,3	-26,5	25,5	45,7	12,7
20,00	36,9	-58,7	18,9	6,3	-21,9	25,1	47,8	12,6
20,50	45,0	-73,6	40,3	-13,4	-28,7	26,9	59,3	26,9
21,00	64,8	-90,9	18,0	6,1	-26,1	24,1	77,8	12,0
21,50	85,4	-104,4	11,1	22,7	-19,0	33,8	94,9	16,9
22,00	-8,7	-20,1	-6,7	23,8	-28,8	17,2	14,4	15,2
22,50	2,0	-26,8	7,1	17,4	-24,8	24,5	14,4	12,3
23,00	32,4	-59,6	13,6	13,6	-27,2	27,2	46,0	13,6
23,50	47,0	-72,5	1,4	24,4	-25,5	25,8	59,7	12,9
24,00	60,4	-85,1	23,1	4,0	-24,7	27,1	72,7	13,6
24,50	49,4	-77,7	22,3	12,6	-28,3	34,9	63,6	17,5
25,00	67,6	-89,7	55,1	-40,8	-22,1	14,2	78,7	48,0

Depth [m]	Survey Raw Values							
	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
25,50	74,1	-101,8	58,6	-33,5	-27,7	25,1	87,9	46,0
26,00	89,4	-111,0	56,7	-29,8	-21,6	26,9	100,2	43,2
26,50	108,3	-134,5	49,0	-23,3	-26,2	25,7	121,4	36,1
27,00	143,1	-171,0	70,0	-44,0	-27,9	26,0	157,0	57,0
27,50	135,0	-160,6	108,8	-74,8	-25,6	34,0	147,8	91,8
28,00	82,4	-106,3	147,7	-128,4	-23,9	19,3	94,3	138,0
28,50	106,9	-132,0	160,1	-134,8	-25,1	25,3	119,4	147,4
29,00	85,9	-112,0	171,4	-145,3	-26,1	26,0	99,0	158,3
29,50	59,6	-82,4	181,3	-155,7	-22,8	25,5	71,0	168,5
30,00	41,3	-69,7	188,3	-162,7	-28,4	25,6	55,5	175,5
30,50	36,0	-59,1	184,1	-145,5	-23,1	38,6	47,6	164,8
31,00	112,5	-137,6	158,5	-145,9	-25,1	12,7	125,1	152,2
31,50	103,7	-131,4	149,4	-124,1	-27,7	25,3	117,6	136,7
32,00	103,4	-129,0	90,0	-64,1	-25,5	25,9	116,2	77,0
32,50	78,9	-104,3	39,2	-14,4	-25,4	24,8	91,6	26,8
33,00	73,6	-97,6	-4,8	30,6	-24,0	25,8	85,6	17,7
33,50	58,0	-104,2	-28,4	61,4	-46,2	33,0	81,1	44,9
34,00	96,2	-105,9	-73,5	94,4	-9,7	20,9	101,1	84,0
34,50	113,7	-134,0	-135,7	161,4	-20,3	25,7	123,8	148,5
35,00	87,5	-115,2	-203,0	226,9	-27,6	24,0	101,4	214,9
35,50	93,6	-123,8	-224,5	250,8	-30,2	26,3	108,7	237,7
36,00	64,4	-97,5	-325,2	349,3	-33,1	24,2	80,9	337,3
36,50	76,4	-106,3	-400,5	426,0	-29,9	25,5	91,4	413,2

Reference reading: 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

Average displacements from vertical

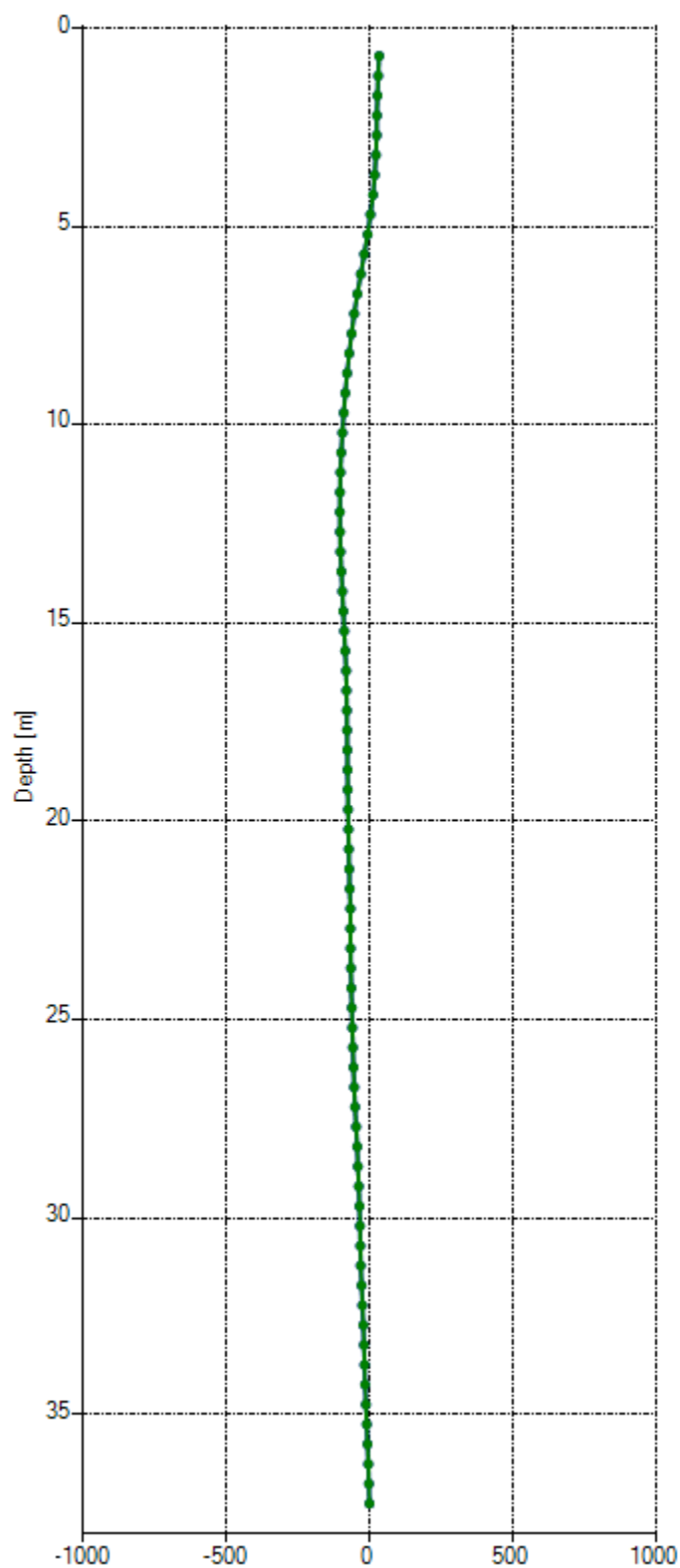
Depth [m]	North [mm]	East [mm]
0,50	3,33	-5,23
1,00	2,75	-7,14
1,50	1,84	-6,67
2,00	0,83	-5,40
2,50	2,71	-3,94
3,00	4,18	-3,49
3,50	5,72	-2,11
4,00	8,92	1,02
4,50	10,17	0,82
5,00	11,59	0,36
5,50	12,03	0,50
6,00	12,06	-0,05
6,50	11,06	-0,60
7,00	9,03	0,48
7,50	8,27	1,27
8,00	7,39	2,43
8,50	6,41	3,48
9,00	5,30	4,45
9,50	4,56	4,96
10,00	4,20	4,87
10,50	2,71	4,08
11,00	1,61	3,55
11,50	0,51	3,01
12,00	-0,62	1,91
12,50	-1,51	1,32
13,00	-3,25	1,73
13,50	-3,40	1,81
14,00	-3,31	1,88
14,50	-3,27	1,51
15,00	-3,39	1,25
15,50	-3,33	1,07
16,00	-1,10	1,47
16,50	-1,10	1,39
17,00	-0,90	1,31
17,50	-0,85	1,21
18,00	-0,70	1,17
18,50	-0,68	1,00
19,00	-1,25	0,56
19,50	-1,14	0,01
20,00	-1,19	-0,16
20,50	-1,48	-0,67
21,00	-1,94	-0,15
21,50	-2,37	0,15
22,00	-0,14	0,39
22,50	-0,35	0,14
23,00	-1,15	0,00
23,50	-1,48	0,29
24,00	-1,82	-0,23
24,50	-1,59	-0,12
25,00	-1,97	-1,20
25,50	-2,20	-1,15
26,00	-2,50	-1,08
26,50	-3,03	-0,91
27,00	-3,92	-1,42
27,50	-3,69	-2,29
28,00	-2,36	-3,44
28,50	-2,98	-3,68
29,00	-2,47	-3,96

Reference reading: 14.12.2023 13:41, 14.12.2023 14:09

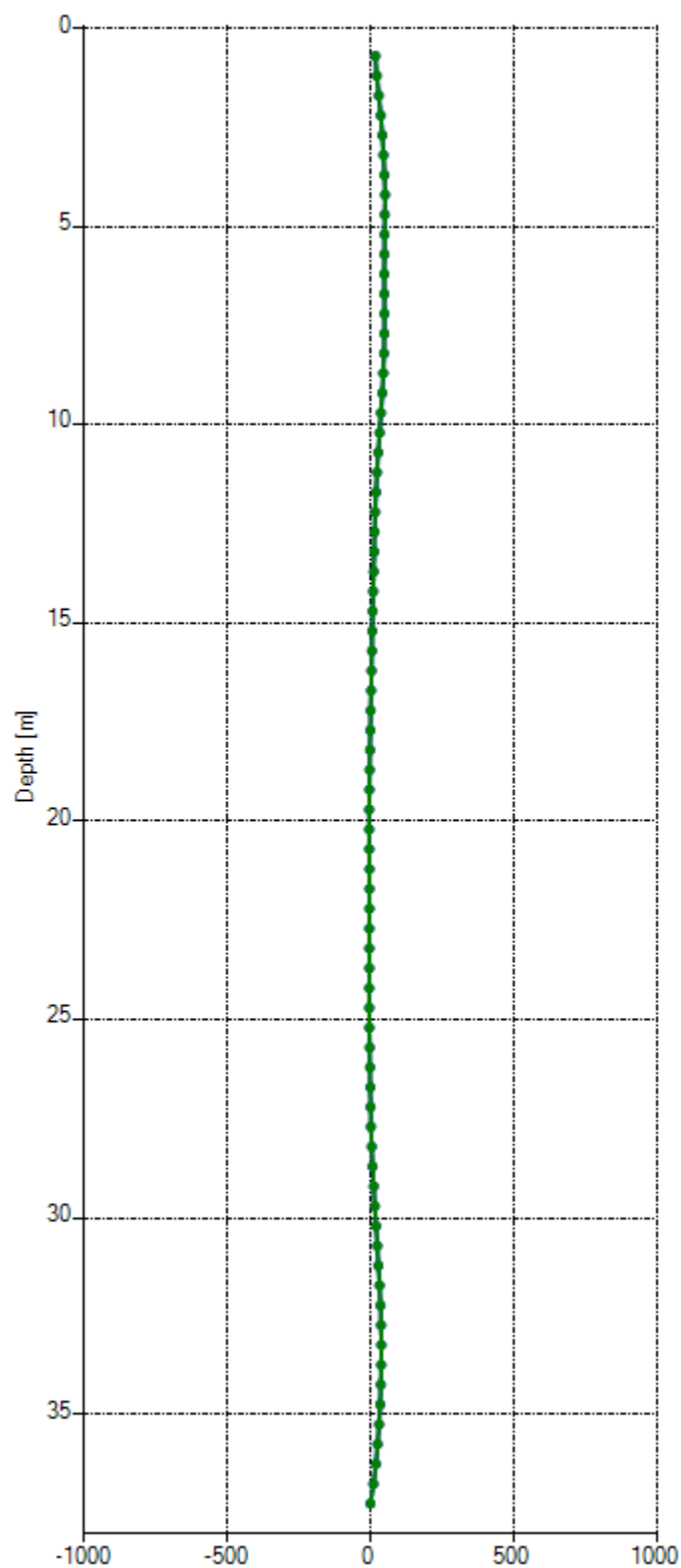
Average displacements from vertical

Depth [m]	North [mm]	East [mm]
29,50	-1,78	-4,22
30,00	-1,39	-4,38
30,50	-1,19	-4,11
31,00	-3,13	-3,79
31,50	-2,94	-3,41
32,00	-2,91	-1,92
32,50	-2,29	-0,67
33,00	-2,14	0,45
33,50	-2,02	1,13
34,00	-2,53	2,10
34,50	-3,10	3,70
35,00	-2,53	5,38
35,50	-2,71	5,94
36,00	-2,02	8,43
36,50	-2,41	10,34

North displacement [mm]



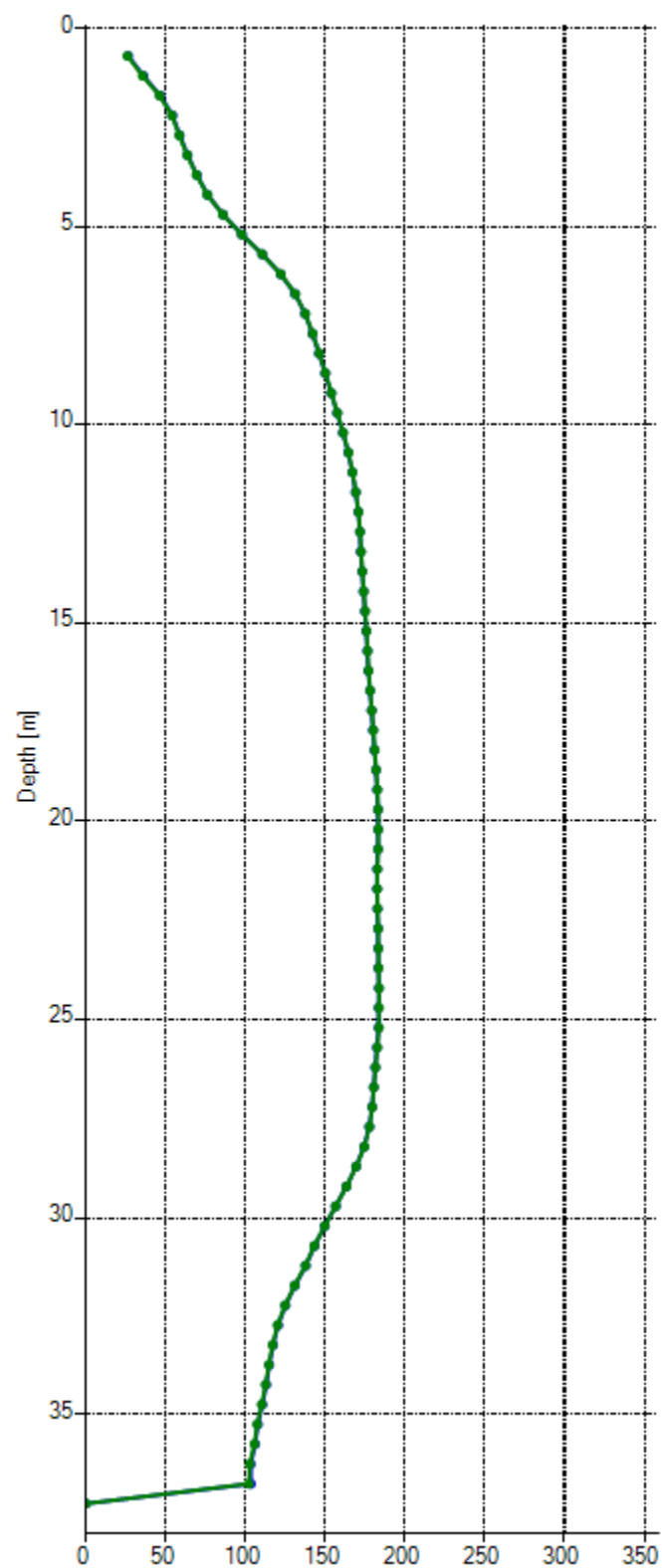
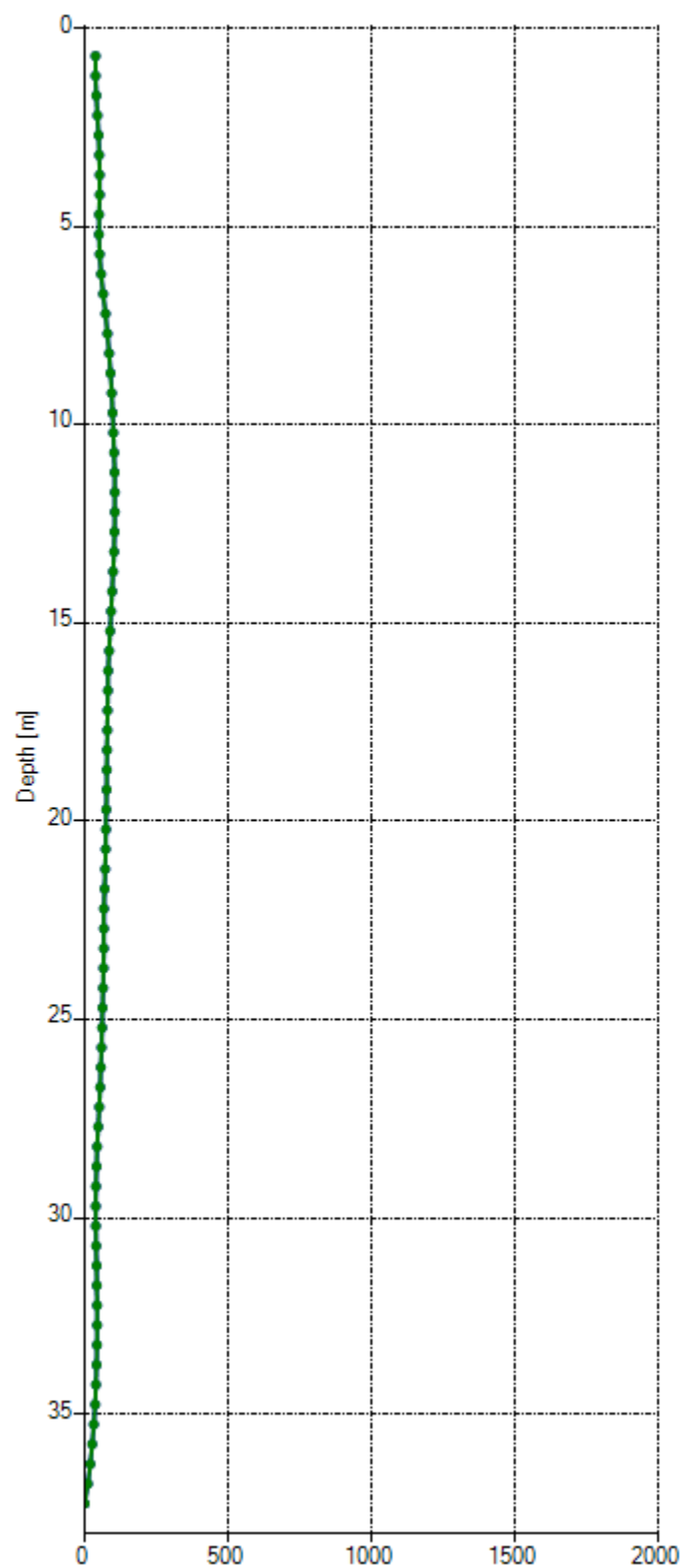
East displacement [mm]



14.12.2023 14:09:08 14.12.2023 13:41:43 Threshold

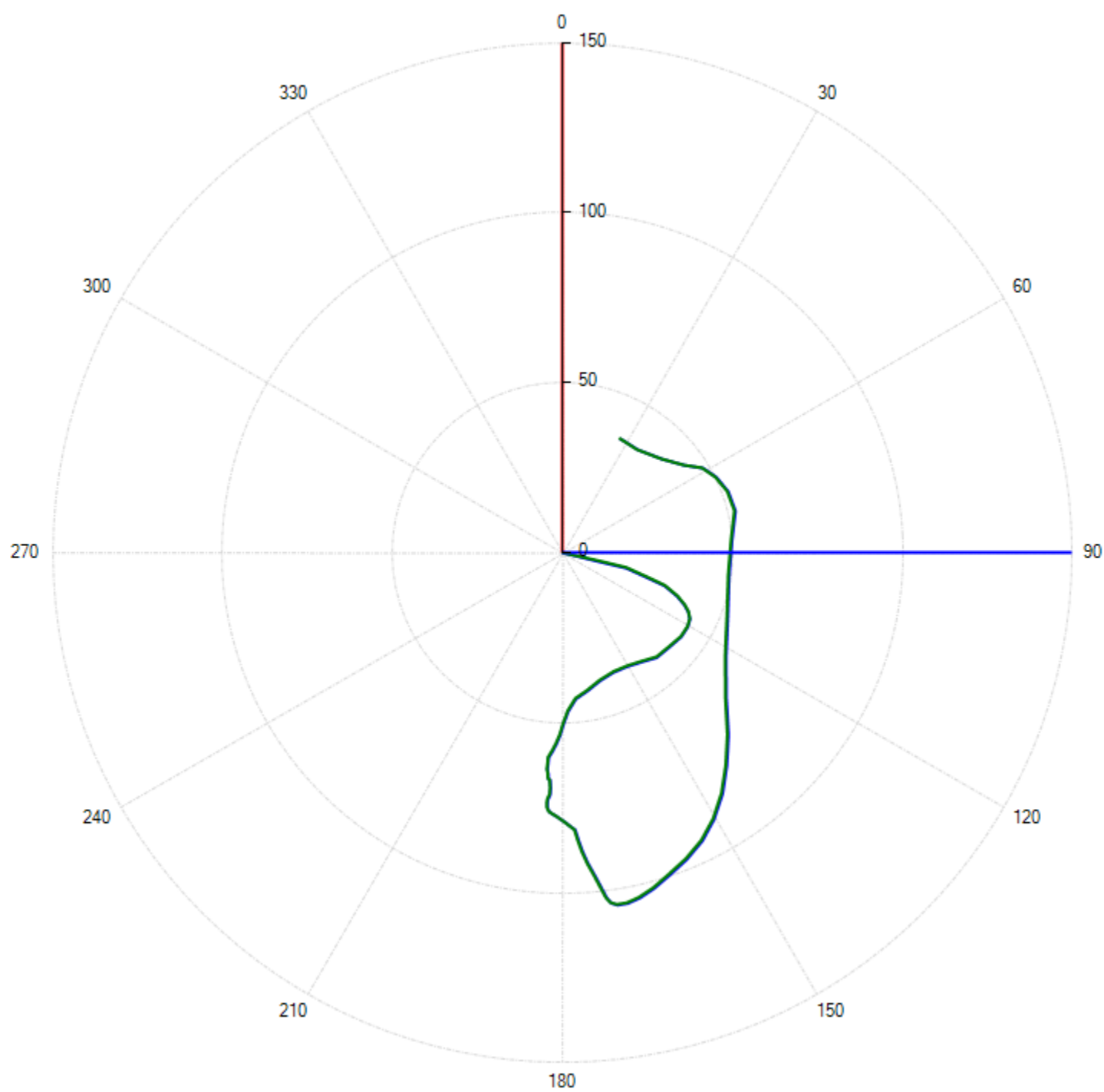
Resultant [mm]

Azimuth [°]



14.12.2023 14:09:08 14.12.2023 13:41:43

Polar



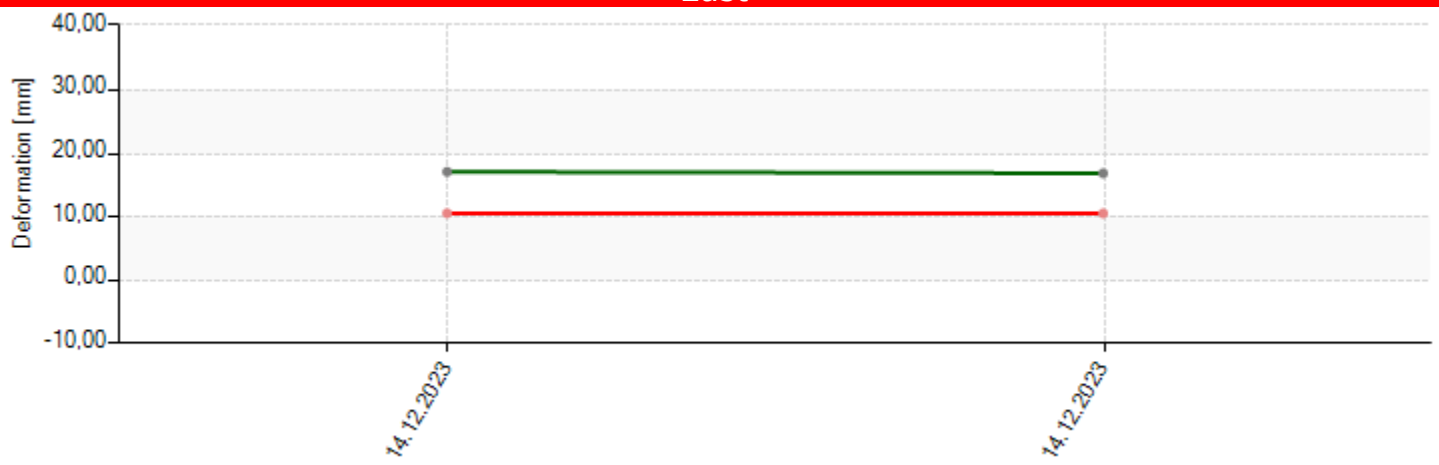
— A+ — B+
■ 14.12.2023 14:09:08 ■ 14.12.2023 13:41:43

Deformation over time

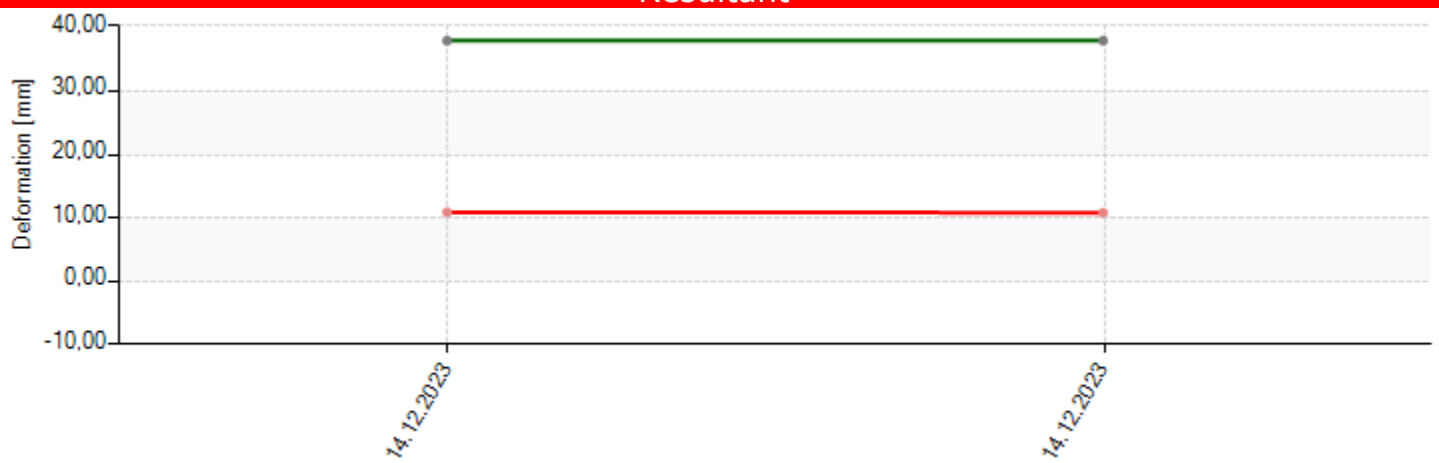
North



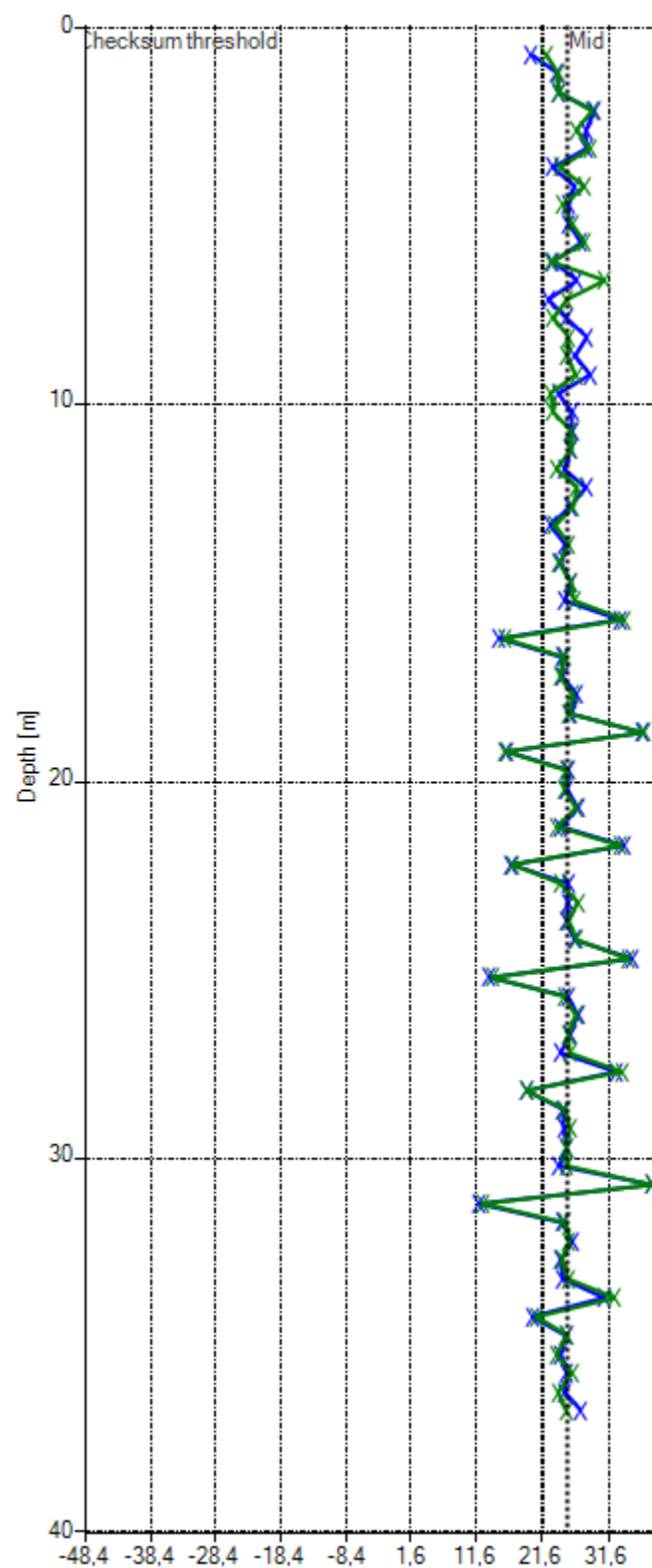
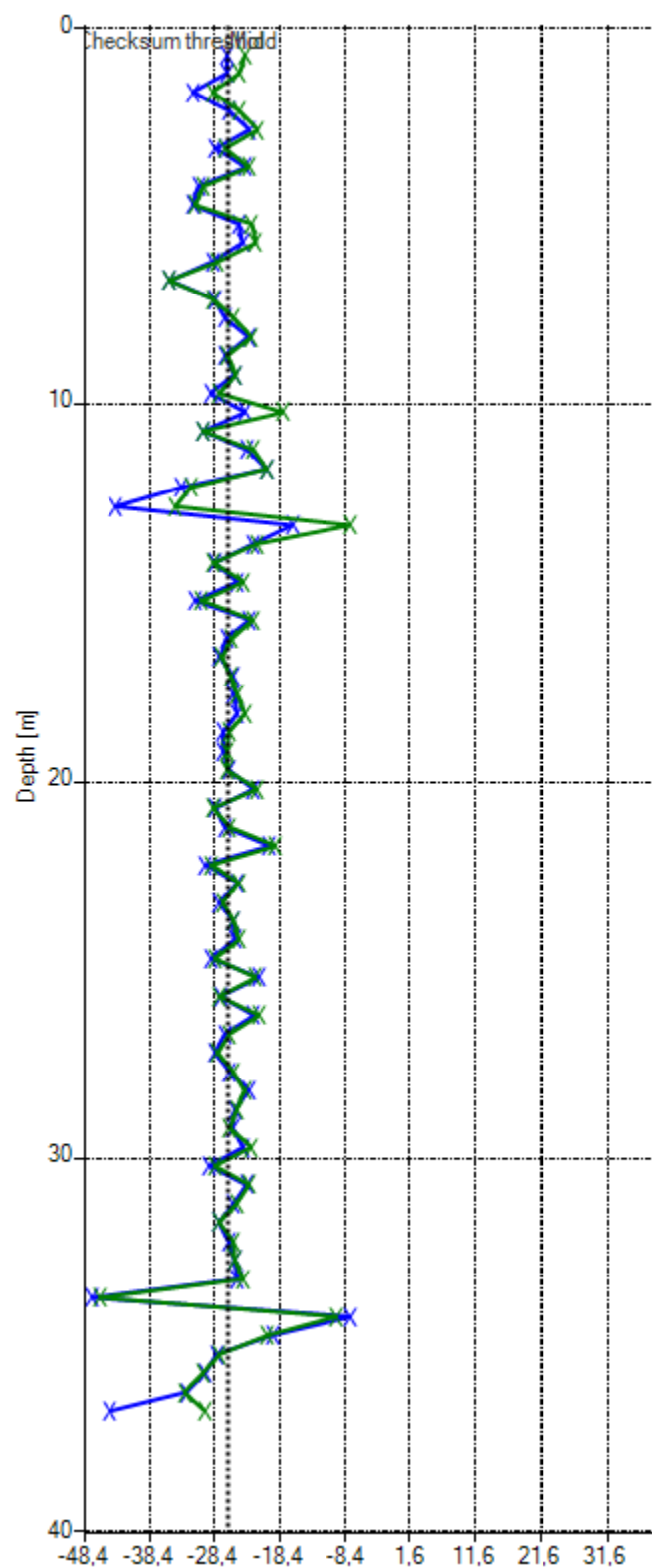
East



Resultant



Depth: ■ 0,50 [m] ■ 36,50 [m]



14.12.2023 14:09:08 14.12.2023 13:41:43

Spiral Meter Charts

Local spiralling

Cumulative spiralling

Depth [m]

Depth [m]

Twist [°]

Twist [°]