

Inwestor: Gmina Miejska Kraków
plac Wszystkich Świętych 3-4
31-004 Kraków

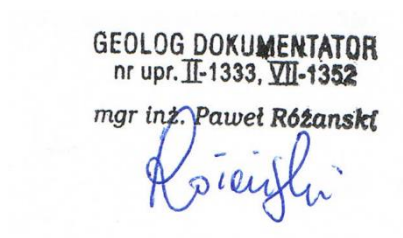
Wykonawca: Geoprofil, Usługi Geologiczne i Inżynierskie
Paweł Różański
ul. Siodowa 13/1, 30-376 Kraków
Biuro: ul. Zawila 57, 30-390 Kraków
tel. 691-669-824, www.geoprofil.com

SPRAWOZDANIE Z POMIARÓW INKLINOMETRYCZNYCH

drugi pomiar kontrolny inklinometru, wykonany w dniu 20.09.2022 r., w ramach zadania „Założenie monitoringu instrumentalnego do prowadzenia obserwacji przemieszczeń wgłębnych w rejonie uszkodzonego budynku przy ul. ks. Wujka 10 w Krakowie, w obrębie osuwiska nr 85659”.

*Miejscowość: Kraków
Gmina: Kraków
Powiat: Kraków
Województwo: małopolskie*

Opracował:



.....
mgr inż. Paweł Różański
nr upr. geol. MŚ VII-1352

Kraków, wrzesień 2022r.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	2
2.	OPIS METODYKI POMIARÓW.....	2
3.	WYNIKI POMIARÓW.	3
4.	OBSERWACJE	4

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktu monitoringu

Zał. 2. Karty pomiarów inklinometrycznych:

 zał. 2.1 Pomiar 0 – z dnia 11.12.2020 r.

 zał. 2.2 Pomiar 1 - z dnia 13.09.2021 r.

Zał. 3. Karty pomiarów inklinometrycznych z dnia 20.09.2022 r.

Zał. 4. Certyfikat kalibracji

Zał. 5 Karta rejestracyjna osuwiska nr 85659

1. WSTĘP.

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Miejskiej Kraków, w inklinometrze zamontowanym przy ul. ks. Wujka, w rejonie budynku 10, w Krakowie.

Obszar objęty niniejszym sprawozdaniem znajduje się w południowo-zachodniej części Krakowa (gm. Kraków, pow. m. Kraków), w dzielnicy VIII Dębniki, w rejonie ul. ks. Jakuba Wujka. Inklinometr zlokalizowany został na działce 209 obr. 72 Podgórze, stanowiącej pas drogowy łączący ul. ks. Jakuba Wujka z ul. Jana Chryzostoma Paska. Lokalizację inklinometru przedstawiono na zał. 1.

Przedmiotowy teren znajduje się w obrębie części aktywnej osuwiska o numerze w bazie SOPO 85 659 (dawniej 025/08). Osuwisko 85 659, na przeważającym obszarze, zaklasyfikowane zostało jako nieaktywne, jedynie w części północnej wydzielona została strefa aktywna. Kartę rejestracyjną osuwiska nr 85659 przedstawia zał. 5.

W inklinometrze przeprowadzono pomiary „zerowy” i kontrolne na potrzeby monitoringu przemieszczeń wgłębnych w rejonie uszkodzonego budynku przy ul. ks. Wujka 10 , w obrębie osuwiska.

Zestawienie dat kolejnych pomiarów przedstawiono w tabeli poniżej.

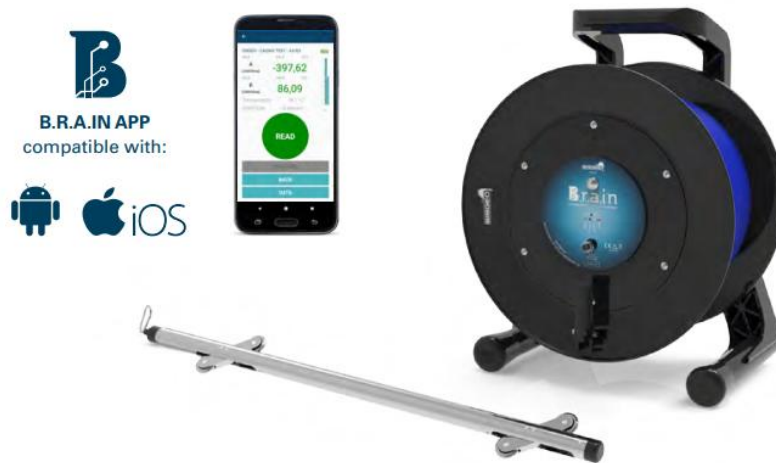
NUMER KOLEJNY POMIARU	DATA POMIARU
0	11.12.2020r.
1	13.09.2021r.
2	20.09.2022r.

2. OPIS METODYKI POMIARÓW.

Pomiary inklinometryczne wykonywano przy użyciu sondy inklinometrycznej B.r.a.in Inclinometer Systems, firmy SISGEO model 0S242DV3000. Analizę danych

z pomiarów inklinometrycznych wykonano w oprogramowaniu Klion wersja 1.2.3 (licencja MN800608).

Rysunek 1. Zestaw urządzeń do pomiarów inklinometrycznych

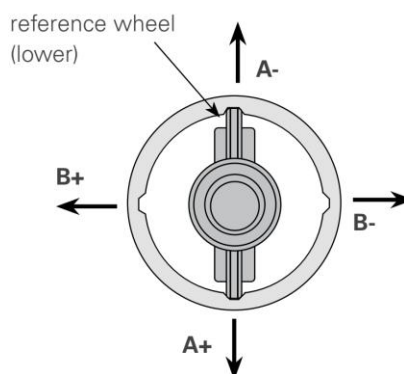


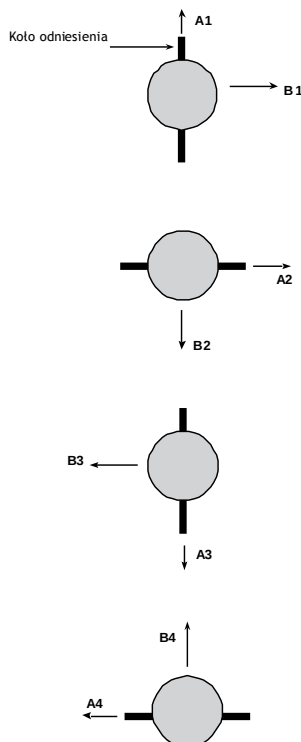
3. WYNIKI POMIARÓW.

Pomiar zerowy przeprowadzono w dniu 11.12.2020r. Zgodnie z zaleceniami producenta (Sisgeo), w celu wiarygodnego ustalenia zestawu odniesienia, wykonano dwa powtórzenia pomiaru „zero” – jeden „normalny” 0° i jeden „wsteczny” 180°. Pomiar zerowy wykonano w czterech kierunkach, tzn. A1B1, A2B2, A3B3, A4B4, natomiast pomiar „wsteczny” (referencyjny) wykonano w dwóch kierunkach A1B1, A3B3. Odczyty dokonywane były w interwale głębokości co 1,0m, od dna inklinometru do jego wlotu.

Począwszy od pierwszego pomiaru wykonane zostały w dwóch kierunkach A1B1, A3B3. Odczyty dokonywane były w interwale głębokości co 1,0m, od dna inklinometru do jego wlotu. Wyniki sesji pomiarowych przedstawiono w formie wykresów przemieszczeń – załączniki nr 1.

Rysunek 2. Orientacja rowków



Rysunek 3. Koło odniesienia – oznaczenie odczytów

Wyniki sesji pomiarowych przedstawiono w formie wykresów przemieszczeń – załącznik 2.

4. OBSERWACJE

Zgodnie z danymi od producenta, błąd graniczny dopuszczalny (MPE) to maksymalny dopuszczalny błąd zakresu pomiarowego. Według certyfikatu kalibracji wynosi on $MPE_{Lin.} = 0,15[\%FS]$ i $MPE_{Pol.} = 0,05 [\% FS]$. Certyfikat kalibracji zał. 4.

Zgodnie z danymi od producenta, powtarzalność (precyzja) pełnego pomiaru wzdłuż linii pomiarowej wynosi $\pm 2 \text{ mm}/30\text{m}$. W odniesieniu do ISO 18674-3, jest to „różnica między skumulowanymi przemieszczeniami punktu pomiarowego w stosunku do punktu odniesienia oddalonego o 30m, przy wielokrotnym wykonywaniu pomiarów w warunkach powtarzalności”. Wartości podano dla pomiarów w osi A. Pomiary na osi B są zwykle mniej dokładne. Powtarzalność (precyzja) pełnego pomiaru wzdłuż linii pomiarowej przy odległości 20 między punktami wynosi około $\pm 1,3\text{mm}$.

Przesunięcia w inklinometrze wyniosły:

w odniesieniu do pomiaru referencyjnego, pomiar zerowy 11.12.2020r. zaobserwowano przesunięcia:

Pierwszy pomiar kontrolny - 13.09.2021r – w obu osiach, około 0,5-1,5.

Szczegółowe przemieszczenia:

Oś północ-południe

- 1,0-8,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku N, 0,1-0,5mm.
- 8,0-10,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku N, nie przekroczyły 0,1mm.
- 10,0m p.p.t. – nie zaobserwowano przemieszczeń.
- 10,0-15,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku S, nie przekroczyły 0,1mm.
- 15,0m p.p.t. - – nie zaobserwowano przemieszczeń.
- 15,0-21,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku N, do 0,40mm.
- 21,0m p.p.t. - – nie zaobserwowano przemieszczeń.

Oś wschód-zachód

- 1,0,0-14,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku W, 1,0-1,5mm.
- 14,0-20,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku W, nie przekraczają 0,2mm.

Drugi pomiar kontrolny - 20.09.2022r. – przesunięcie w obu osiach, około 0,4-1,2mm.

Szczegółowe przemieszczenia:

Oś północ-południe

- 1,0-15,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku N, 0,6-1,2mm.
- 15,0-21,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku N, 1,0-1,3mm.
- 21,0m p.p.t. - – nie zaobserwowano przemieszczeń.

Oś wschód-zachód

- 1,0-15,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku W, 0,6-1,0mm.
- 15,0m p.p.t. - – nie zaobserwowano przemieszczeń.
- 15,0-19,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku E, nie przekraczają 0,2mm.
- 19,0m p.p.t. - nie zaobserwowano przemieszczeń.
- 19,0-21,0m p.p.t. - przemieszczenia w kierunku E, nie przekraczają 0,1mm.
- 21,0m p.p.t. - – nie zaobserwowano przemieszczeń.

Drugi pomiar kontrolny potwierdził trend przemieszczeń zaobserwowany w pierwszym pomiarze. W chwili obecnej można wydzielić dwie strefy przesunięć

w osi północ-południe: 1,0-15,0m p.p.t. przesunięcie o około 0,9-1,5mm i 14,0-20,0m p.p.t. przemieszczenie około 0,4-1,2mm

W osi wschód-zachód, w porównaniu do pomiaru pierwszego, zaobserwowano przesunięcie w kierunku przeciwnym tj. w kierunku wschodnim. Największe przesunięcia w porównaniu do pierwszego pomiaru kontrolnego wystąpiły w strefie 5,0-10,0m p.p.t., a ich wartość osiągnęła maksymalnie około 0,8mm. W strefie głębokości 1,0-5,0m p.p.t. przesunięcia nie przekroczyły 0,4mm, 10,0-21,0m p.p.t. przesunięcia nie przekroczyły 0,4mm i malały wraz z głębokością aż do całkowitego braku przemieszczeń na głębokości 21,0m p.p.t.

Wszystkie przesunięcia są niewielkie, mieszczą się w granicach błędu.

W związku z tym, że utrzymuje się trend pomiarowy w osi północ-południe, zaleca się dalszy monitoring osuwiska. Badanie kontrolne sugeruje się wykonać przynajmniej 1 raz w roku lub po dłuższych okresach opadowych.

OBJAŚNIENIA

1



inclinometr

SPRAWOZDANIE Z POMIARÓW INKLINOMETRYCZNYCH

drugi pomiar kontrolny inklinometru, wykonany
w dniu 20.09.2022r., w rejonie uszkodzonego budynku
przy ul. ks. Wujka 10 w Krakowie.

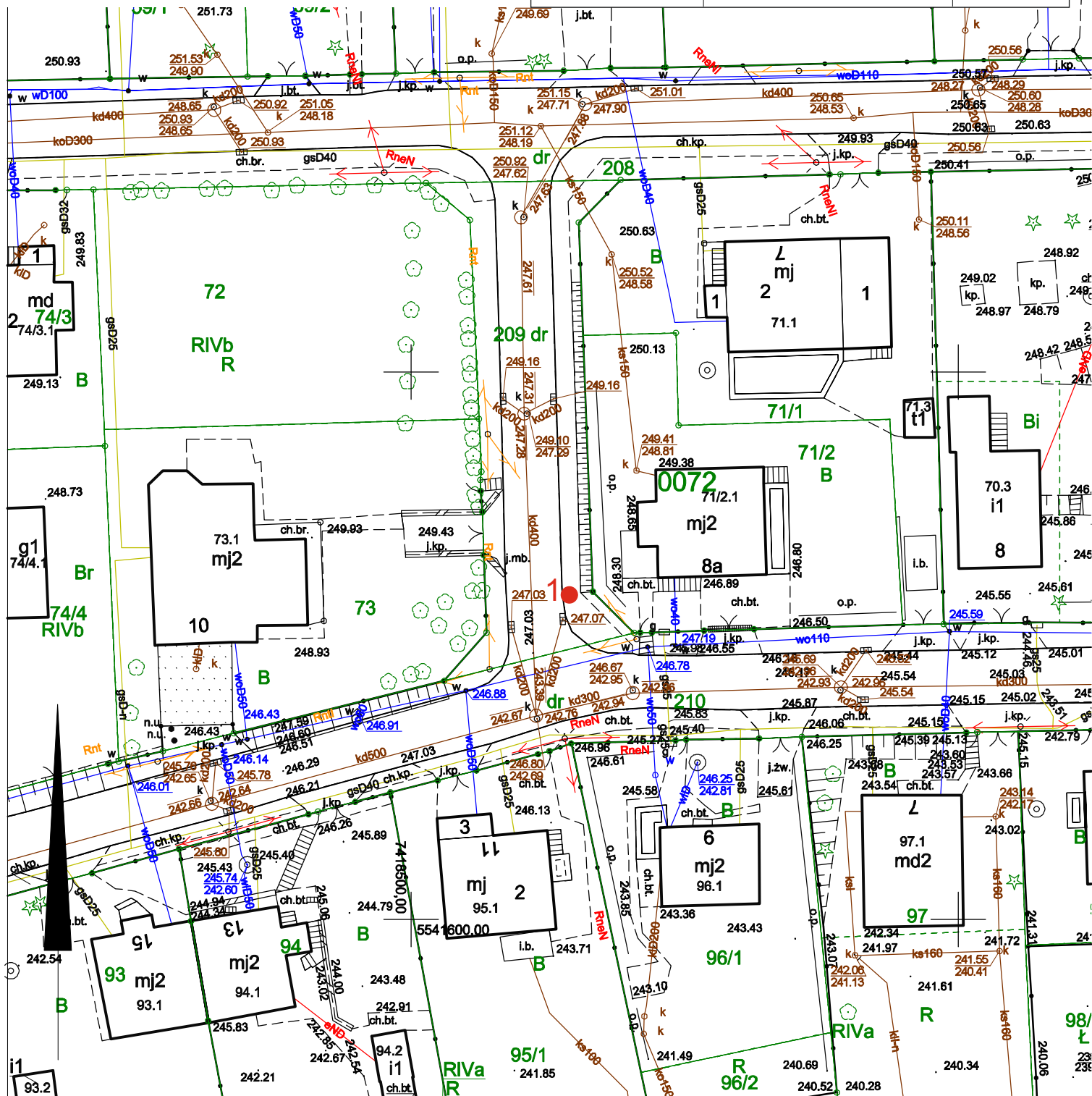
Mapa dokumentacyjna

Skala: 1 : 500

Data:
wrzesień 2022r.

Opracował:
mgr inż Paweł Różański

Nr zał. 1



MAPA ZASADNICZA

województwo: małopolskie
powiat: M.Kraków
jedn. ewid.: Podgórze
obręb: 0072
nr działki: 209

sekcja: 7.124.10.20.1.3

skala: 1:500
układ współrzędnych: 2000
układ odniesienia: PL-EVRF2007-NH
stan na dzień: 15-09-2020
wykonano przez: Aneta Kolasa

PREZYDENT MIASTA KRAKOWA

GD-10.6642.14012.2020

Poświadczam zgodność niniejszej kopii z treścią materiału
państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Organ prowadzący państwowy zasób
geodezyjny i kartograficzny

PREZYDENT MIASTA
KRAKOWA

Nazwa materiału zasobu

mapa zasadnicza

Identyfikator ewidencyjny materiału
zasobu

3609-336/2010

Data wykonania kopii

15-09-2020

Imię, nazwisko i podpis osoby
reprezentującej organ

Dokument podpisany elektronicznie



KLION Report

Site Properties

Name: ul.ks.Wujka 10

Customer: Gmina Miejska Kraków

Casing Properties

Name: Pomiar 1

Azimuth [°]: 180,00

Orientation: VERTICAL

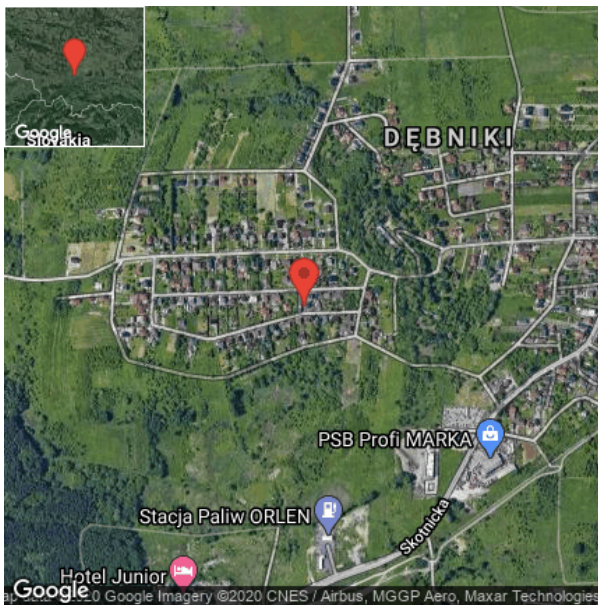
Latitude: 50,00537109375

Longitude: 19,863339759279139

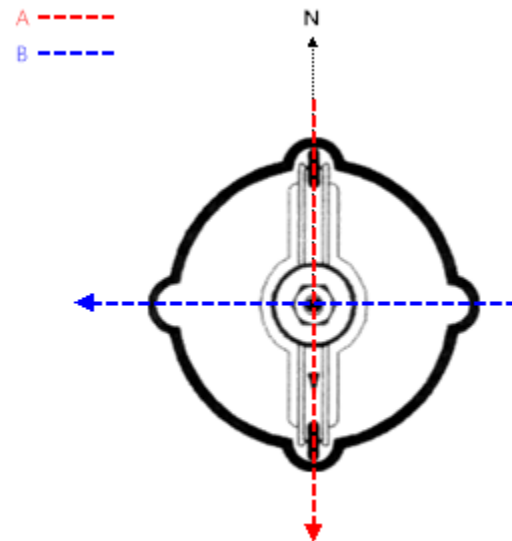
Elevation [m.a.s.l.]: 247,43

Emerging Length [m]: 0,00

Location



Orientation



Azimuth [°]: 180,00

Inclinometer data elaboration options

Deepest reference point (upward readings): Yes

Spiral meter compensation: Yes

Relative – Variation from reference reading

Cumulative displacement

Bias Shift correction: No

Inclinometer survey of 2020-12-11 11:51

Date/Time: 2020-12-11 11:51:41

Reading Sequence: A1A3B1B3A2A4B2B4

Probe ID (serial number): S200607

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 1,00

Reading Interval [m]: 1,00

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]
1,00	-29,9	18,7	15,9	-3,9	-11,2	12,0	24,3	9,9
2,00	-37,5	16,9	-65,8	76,0	-20,6	10,2	27,2	70,9
3,00	24,8	-39,3	-63,5	76,7	-14,6	13,2	32,0	70,1
4,00	20,6	-31,9	-43,1	56,1	-11,4	13,0	26,3	49,6
5,00	-7,0	-9,4	-51,7	64,9	-16,4	13,2	8,2	58,3
6,00	17,0	-27,7	57,3	-45,7	-10,6	11,7	22,3	51,5
7,00	57,6	-65,2	56,4	-49,5	-7,7	6,9	61,4	52,9
8,00	92,5	-112,0	62,9	-54,4	-19,5	8,5	102,2	58,6
9,00	118,4	-130,7	92,8	-79,7	-12,4	13,1	124,5	86,3
10,00	147,0	-161,3	85,0	-72,0	-14,3	13,0	154,2	78,5
11,00	195,3	-213,4	87,7	-68,2	-18,2	19,5	204,3	78,0
12,00	205,2	-216,0	103,1	-91,5	-10,8	11,7	210,6	97,3
13,00	259,0	-272,4	87,8	-74,0	-13,4	13,9	265,7	80,9
14,00	271,7	-287,7	51,9	-33,2	-16,0	18,7	279,7	42,6
15,00	264,9	-276,2	154,0	-141,6	-11,3	12,4	270,5	147,8
16,00	223,6	-234,5	305,0	-291,6	-10,9	13,3	229,1	298,3
17,00	242,7	-256,1	344,8	-326,5	-13,4	18,3	249,4	335,7
18,00	413,7	-424,7	342,9	-334,5	-11,0	8,4	419,2	338,7
19,00	548,9	-563,3	315,6	-305,4	-14,4	10,2	556,1	310,5
20,00	588,6	-606,7	302,8	-294,8	-18,0	8,0	597,6	298,8

Depth [m]	Survey Raw Values							
	A2 [digit]	A4 [digit]	B2 [digit]	B4 [digit]	Check A2A4 [digit]	Check B2B4 [digit]	Average A2A4 [digit]	Average B2B4 [digit]
1,00	1,5	-15,1	26,5	-13,1	-13,5	13,4	8,3	19,8
2,00	-119,7	104,6	37,5	-22,4	-15,1	15,1	112,1	30,0
3,00	-77,2	63,9	-19,8	35,2	-13,3	15,4	70,5	27,5
4,00	-55,1	43,1	-13,9	31,4	-11,9	17,5	49,1	22,7
5,00	-60,3	49,0	5,4	6,6	-11,3	12,0	54,6	6,0
6,00	46,7	-55,6	-11,2	27,8	-8,9	16,6	51,2	19,5
7,00	46,8	-57,3	-52,0	68,4	-10,5	16,4	52,1	60,2
8,00	53,8	-58,5	-94,3	101,4	-4,8	7,1	56,1	97,9
9,00	78,9	-91,6	-113,9	128,9	-12,7	15,0	85,3	121,4
10,00	71,4	-85,7	-145,2	160,9	-14,3	15,8	78,5	153,1
11,00	78,0	-77,3	-196,9	214,1	0,7	17,2	77,7	205,5
12,00	90,2	-103,3	-201,3	215,1	-13,1	13,9	96,7	208,2
13,00	73,9	-87,8	-258,1	271,8	-13,9	13,7	80,8	264,9
14,00	60,1	-69,7	-278,7	282,4	-9,6	3,7	64,9	280,5
15,00	147,0	-158,9	-267,4	279,3	-11,9	11,9	152,9	273,4
16,00	296,4	-306,0	-223,1	236,9	-9,7	13,8	301,2	230,0
17,00	331,3	-343,0	-240,2	262,6	-11,7	22,5	337,1	251,4
18,00	335,5	-349,7	-412,2	430,0	-14,3	17,8	342,6	421,1
19,00	310,7	-324,7	-554,2	567,1	-14,0	12,9	317,7	560,7
20,00	303,2	-315,9	-588,7	608,0	-12,7	19,3	309,5	598,4

Reference reading: 2020-12-11 11:51

Displacements from vertical

Depth [m]

North [mm]

East [mm]

1,00	-1,10	0,46
2,00	-1,43	-4,58
3,00	1,49	-3,51
4,00	1,22	-2,47
5,00	0,04	-2,82
6,00	1,05	2,57
7,00	3,04	2,62
8,00	5,00	2,87
9,00	6,15	4,29
10,00	7,68	3,93
11,00	10,25	3,89
12,00	10,47	4,85
13,00	13,27	4,04
14,00	14,01	2,69
15,00	13,60	7,52
16,00	11,48	14,99
17,00	12,52	16,82
18,00	21,01	17,03
19,00	27,92	15,70
20,00	29,90	15,21

Inclinometer survey of 2021-09-13 15:03

Date/Time: 2021-09-13 15:03:42

Reading Sequence: A1A3B1B3

Probe ID (serial number): S200607

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 1,00

Reading Interval [m]: 1,00

Reference reading: Inclinometer survey of 2020-12-11 11:51

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]
1,00	-45,1	19,2	15,8	-3,4	-25,9	12,4	32,1	9,6
2,00	-45,5	16,4	-63,1	75,1	-29,1	12,0	30,9	69,1
3,00	19,4	-45,6	-62,3	76,0	-26,2	13,7	32,5	69,1
4,00	15,5	-36,9	-42,2	56,1	-21,4	13,9	26,2	49,1
5,00	-12,3	-14,9	-50,8	64,4	-27,2	13,6	13,6	57,6
6,00	13,0	-34,0	57,2	-43,9	-21,1	13,4	23,5	50,6
7,00	52,0	-69,2	52,8	-45,2	-17,3	7,6	60,6	49,0
8,00	87,6	-116,7	58,8	-51,6	-29,1	7,2	102,1	55,2
9,00	112,5	-136,0	92,1	-79,6	-23,5	12,6	124,3	85,8
10,00	144,1	-167,3	85,9	-72,3	-23,2	13,6	155,7	79,1
11,00	192,6	-222,5	86,8	-66,2	-29,8	20,6	207,6	76,5
12,00	196,2	-221,4	103,4	-89,8	-25,2	13,6	208,8	96,6
13,00	254,2	-277,7	87,0	-72,9	-23,5	14,1	266,0	79,9
14,00	263,6	-290,0	47,0	-31,6	-26,4	15,5	276,8	39,3
15,00	252,8	-273,9	154,5	-141,2	-21,1	13,3	263,4	147,9
16,00	220,2	-242,9	306,7	-292,3	-22,7	14,4	231,6	299,5
17,00	235,6	-259,7	345,0	-326,5	-24,0	18,6	247,6	335,7
18,00	415,4	-434,4	345,0	-338,8	-19,0	6,1	424,9	341,9
19,00	543,0	-569,3	316,5	-306,5	-26,3	10,0	556,2	311,5
20,00	588,8	-619,1	306,1	-298,6	-30,3	7,5	604,0	302,4

Data elaboration - survey of 2021-09-13 15:03 (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. [°]
1,00	246,43	-0,51	0,02	0,51	177,44	-0,06	-0,31	0,32	259,79
2,00	245,43	-0,12	1,12	1,13	95,86	0,45	-0,34	0,56	323,15
3,00	244,43	0,13	0,06	0,15	23,99	0,56	-1,46	1,56	291,16
4,00	243,43	0,09	0,01	0,09	6,99	0,43	-1,52	1,58	285,81
5,00	242,43	0,02	-0,05	0,06	290,73	0,34	-1,53	1,56	282,62
6,00	241,43	0,13	-0,04	0,14	343,49	0,32	-1,47	1,51	282,30
7,00	240,43	-0,01	-0,17	0,17	266,55	0,19	-1,43	1,45	277,61
8,00	239,43	0,10	-0,11	0,15	313,17	0,20	-1,26	1,28	279,12
9,00	238,43	0,07	0,00	0,07	3,71	0,10	-1,15	1,15	274,87
10,00	237,43	0,10	0,03	0,11	15,96	0,03	-1,15	1,15	271,60
11,00	236,43	0,13	-0,07	0,15	332,66	-0,07	-1,18	1,18	266,61
12,00	235,43	-0,03	-0,02	0,04	214,71	-0,20	-1,11	1,13	259,72
13,00	234,43	0,03	-0,05	0,06	304,98	-0,17	-1,09	1,11	261,01
14,00	233,43	-0,17	-0,72	0,74	256,93	-0,21	-1,05	1,07	258,88
15,00	232,43	-0,43	-0,12	0,45	196,15	-0,04	-0,33	0,33	263,30
16,00	231,43	0,10	-0,01	0,10	354,24	0,39	-0,20	0,44	332,78
17,00	230,43	-0,14	-0,03	0,14	193,30	0,29	-0,19	0,35	326,60
18,00	229,43	0,24	0,06	0,25	14,75	0,43	-0,16	0,46	339,60
19,00	228,43	-0,11	-0,13	0,17	229,74	0,19	-0,22	0,29	310,21
20,00	227,43	0,30	-0,09	0,31	343,21	0,30	-0,09	0,31	343,21

Inclinometer survey of 2022-09-20 10:23

Date/Time: 2022-09-20 10:23:57

Reading Sequence: A1A3B1B3

Probe ID (serial number):

Probe sensitivity [sin α]: 20000

Ch A Convention: -1

Ch B Convention: -1

1.st reading depth [m]: 1,00

Reading Interval [m]: 1,00

Reference reading: Inclinometer survey of 2020-12-11 11:51

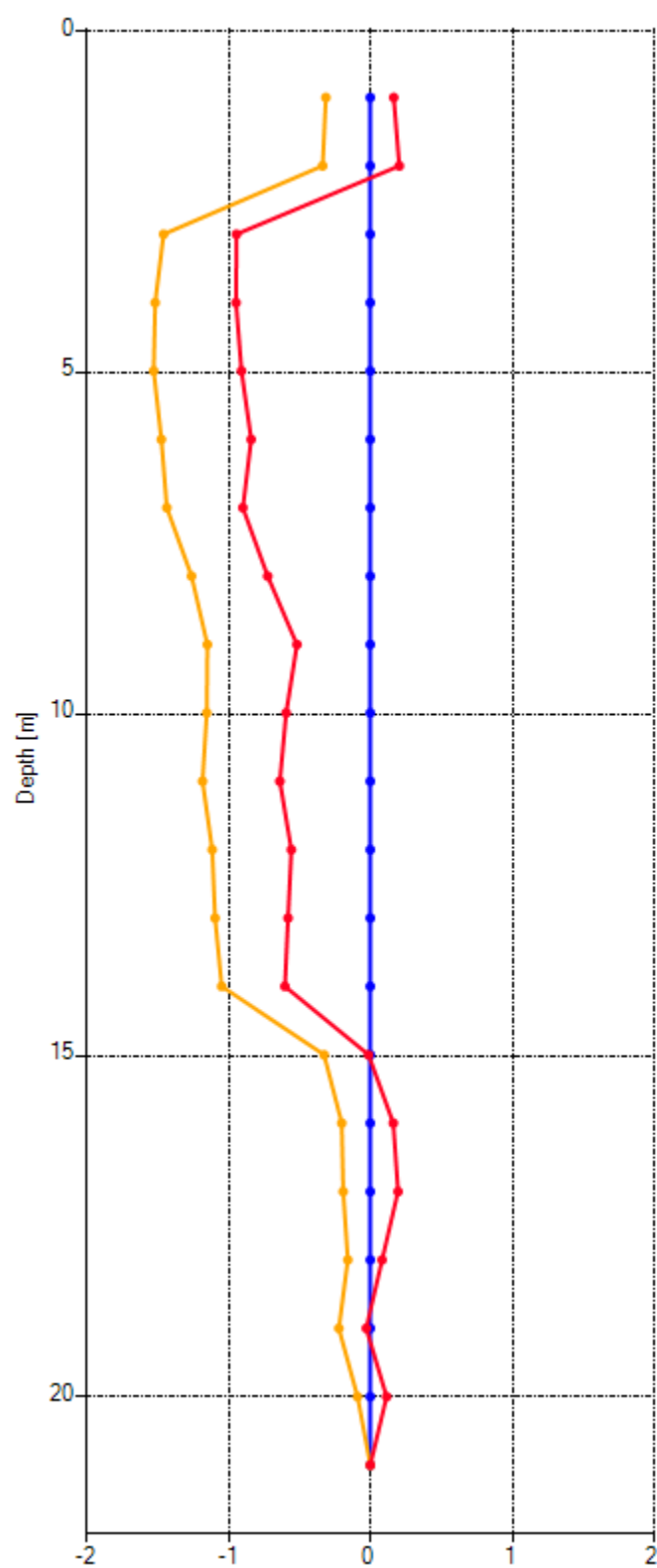
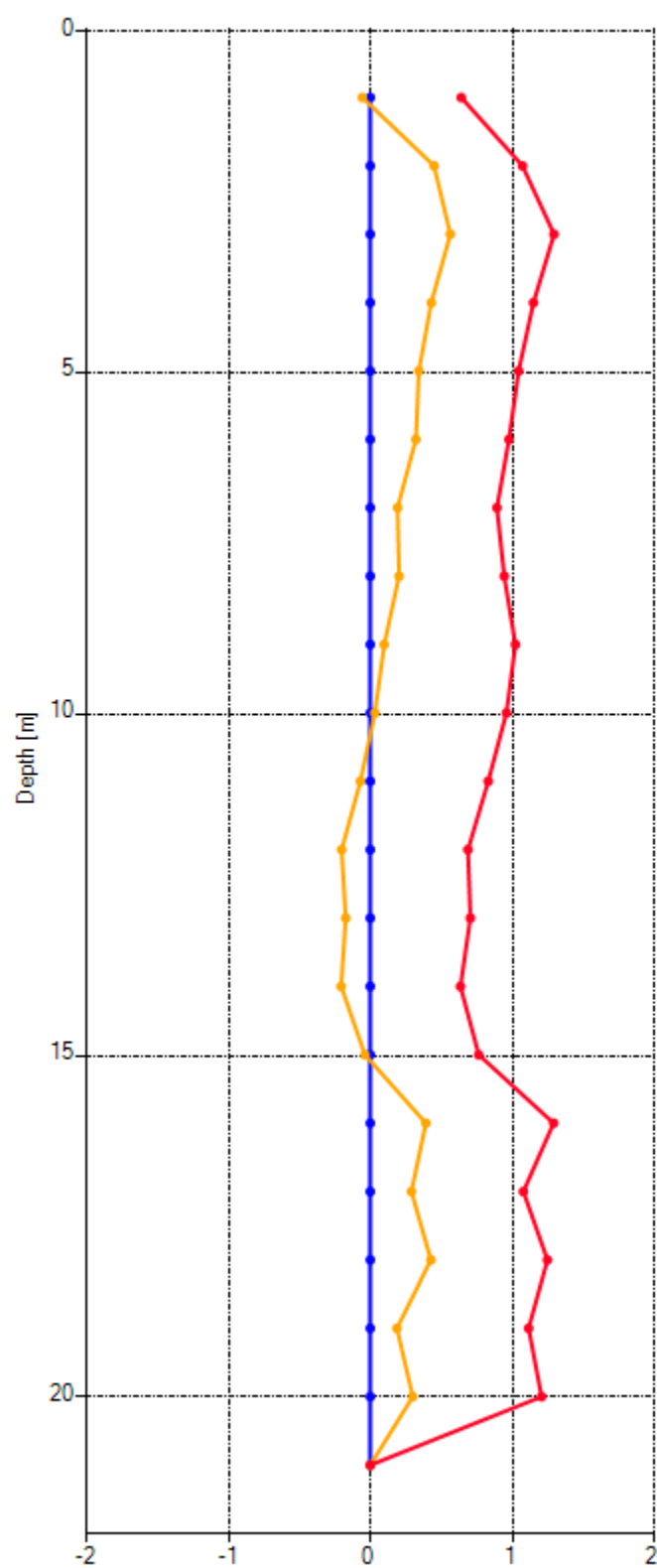
Survey Raw Values								
Depth [m]	A1 [digit]	A3 [digit]	B1 [digit]	B3 [digit]	Check A1A3 [digit]	Check B1B3 [digit]	Average A1A3 [digit]	Average B1B3 [digit]
1,00	-43,4	18,0	14,2	-2,4	-25,4	11,8	30,7	8,3
2,00	-51,6	14,5	-62,7	74,5	-37,1	11,7	33,1	68,6
3,00	17,7	-47,6	-62,7	77,8	-29,9	15,1	32,7	70,2
4,00	13,2	-39,9	-42,9	57,3	-26,8	14,4	26,6	50,1
5,00	-13,2	-17,7	-52,7	63,0	-30,8	10,3	15,4	57,8
6,00	7,3	-37,9	58,5	-46,5	-30,7	12,0	22,6	52,5
7,00	45,3	-74,2	55,0	-43,0	-28,9	12,1	59,8	49,0
8,00	81,4	-115,5	60,7	-45,8	-34,1	14,9	98,5	53,3
9,00	107,1	-141,4	94,2	-80,4	-34,3	13,8	124,2	87,3
10,00	141,5	-170,8	86,9	-71,9	-29,3	15,0	156,2	79,4
11,00	189,3	-226,3	87,3	-65,1	-37,1	22,1	207,8	76,2
12,00	193,6	-224,5	104,3	-90,7	-30,9	13,5	209,0	97,5
13,00	253,1	-280,3	89,3	-73,3	-27,2	16,1	266,7	81,3
14,00	259,6	-295,5	51,7	-32,2	-36,0	19,5	277,5	42,0
15,00	246,9	-275,9	154,6	-139,1	-28,9	15,5	261,4	146,9
16,00	217,8	-249,8	306,8	-291,4	-32,1	15,4	233,8	299,1
17,00	233,6	-260,4	349,6	-327,7	-26,7	21,9	247,0	338,6
18,00	407,7	-437,9	347,2	-338,5	-30,3	8,6	422,8	342,9
19,00	541,9	-571,2	317,1	-305,4	-29,3	11,7	556,6	311,2
20,00	589,9	-654,3	306,3	-306,6	-64,4	-0,3	622,1	306,5

Data elaboration - survey of 2022-09-20 10:23 (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. [°]
1,00	246,43	-0,43	-0,04	0,43	185,28	0,64	0,16	0,66	14,43
2,00	245,43	-0,22	1,15	1,17	100,98	1,07	0,20	1,09	10,80
3,00	244,43	0,15	0,00	0,15	1,38	1,29	-0,94	1,60	323,94
4,00	243,43	0,10	-0,04	0,11	339,92	1,15	-0,95	1,49	320,54
5,00	242,43	0,07	-0,07	0,10	314,84	1,04	-0,91	1,38	319,01
6,00	241,43	0,08	0,06	0,10	34,37	0,98	-0,84	1,29	319,32
7,00	240,43	-0,05	-0,17	0,18	253,55	0,89	-0,90	1,27	314,81
8,00	239,43	-0,08	-0,21	0,22	249,09	0,94	-0,72	1,19	322,52
9,00	238,43	0,06	0,08	0,10	50,29	1,02	-0,52	1,15	333,16
10,00	237,43	0,13	0,04	0,14	19,14	0,96	-0,59	1,13	328,26
11,00	236,43	0,14	-0,08	0,16	330,47	0,83	-0,64	1,05	322,49
12,00	235,43	-0,02	0,02	0,03	125,97	0,69	-0,56	0,88	321,01
13,00	234,43	0,07	0,02	0,07	17,25	0,70	-0,58	0,91	320,54
14,00	233,43	-0,13	-0,59	0,60	257,66	0,64	-0,60	0,87	316,55
15,00	232,43	-0,53	-0,17	0,56	198,32	0,76	-0,01	0,76	359,03
16,00	231,43	0,21	-0,03	0,22	351,12	1,29	0,16	1,30	7,14
17,00	230,43	-0,17	0,11	0,20	146,52	1,08	0,19	1,10	10,25
18,00	229,43	0,13	0,11	0,17	40,08	1,25	0,08	1,25	3,80
19,00	228,43	-0,09	-0,14	0,17	237,54	1,12	-0,03	1,12	358,53
20,00	227,43	1,21	0,11	1,21	5,43	1,21	0,11	1,21	5,43

North displacement [mm]

East displacement [mm]

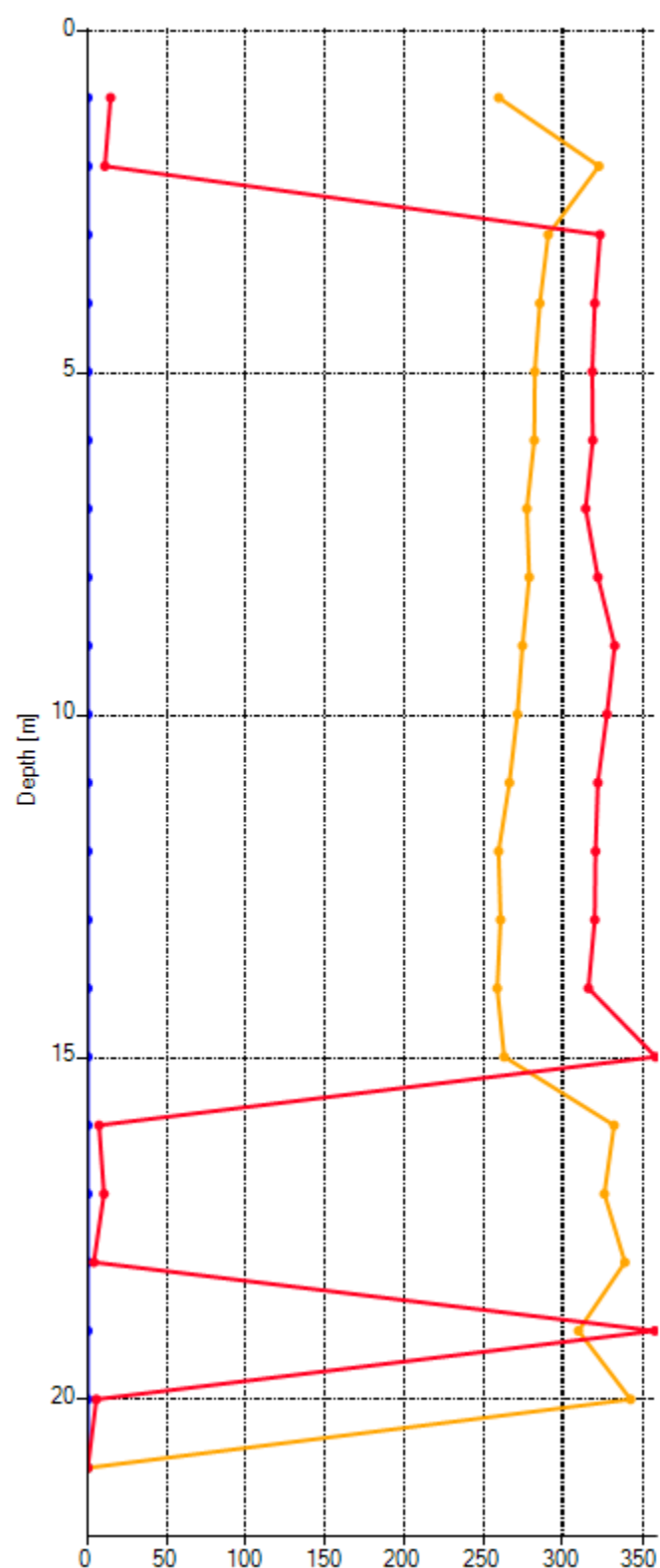
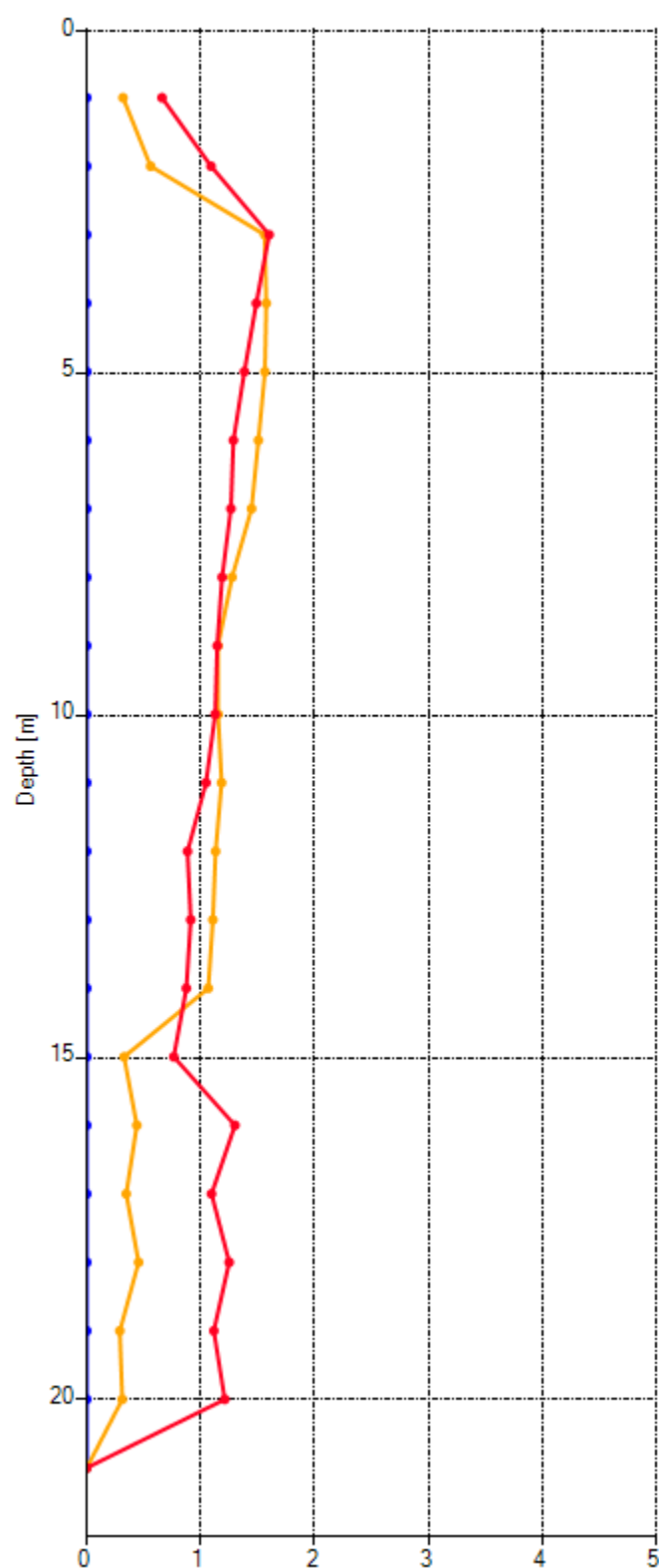


2022-09-20 10:23:57 2021-09-13 15:03:42 2020-12-11 11:51:41 Threshold

Reference Inclinator survey 2020-12-11 11:51

Resultant [mm]

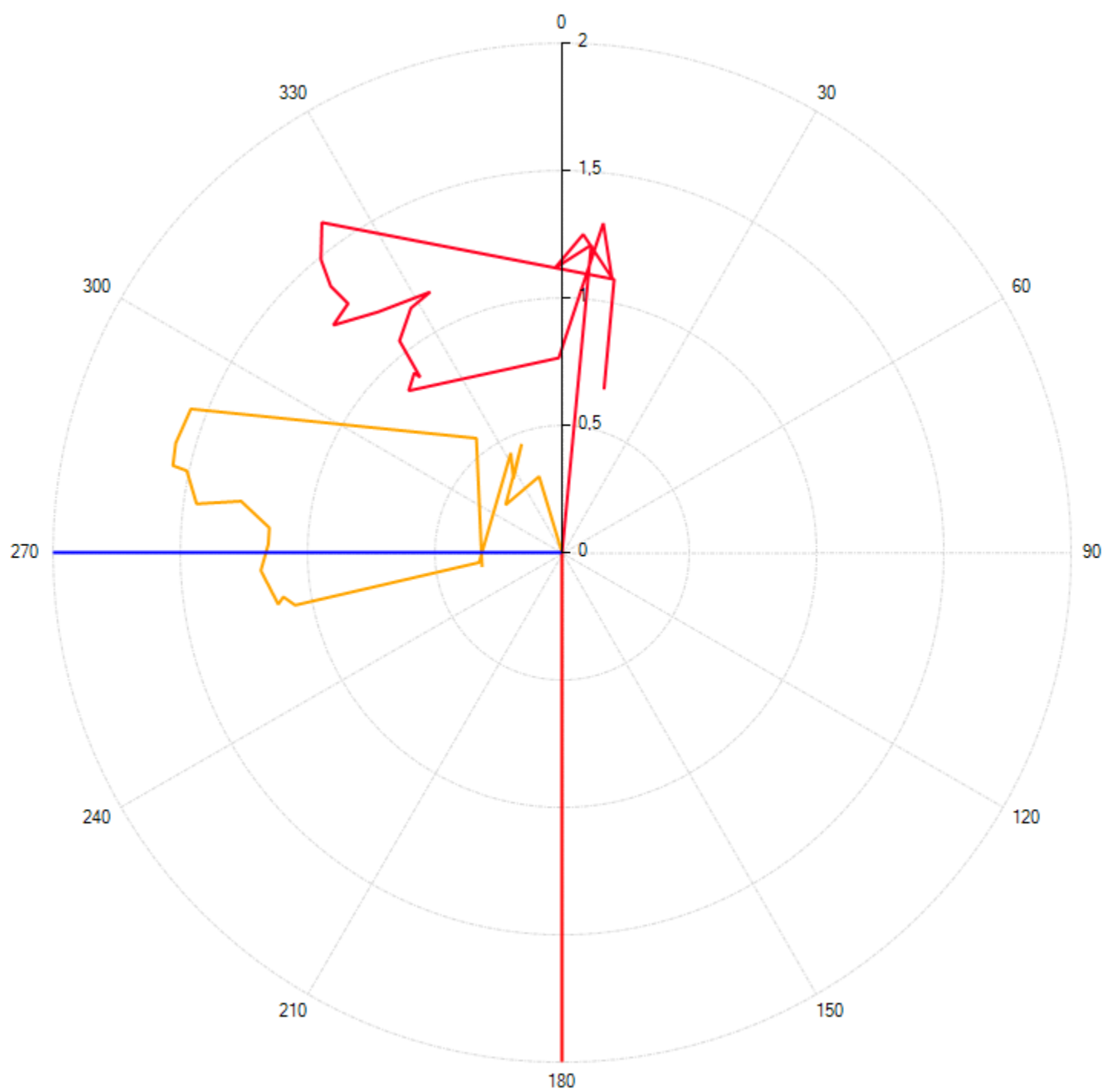
Azimuth [°]



■ 2022-09-20 10:23:57
 ■ 2021-09-13 15:03:42
 ■ 2020-12-11 11:51:41

Reference Inclinator survey 2020-12-11 11:51

Polar



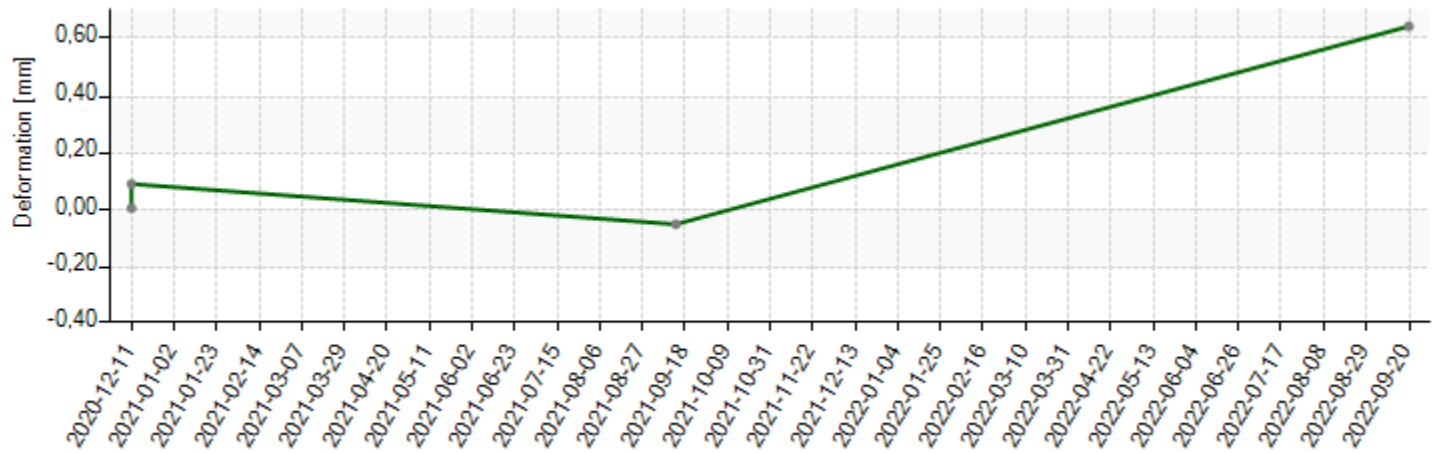
A+ B+

2022-09-20 10:23:57 2021-09-13 15:03:42 2020-12-11 11:51:41

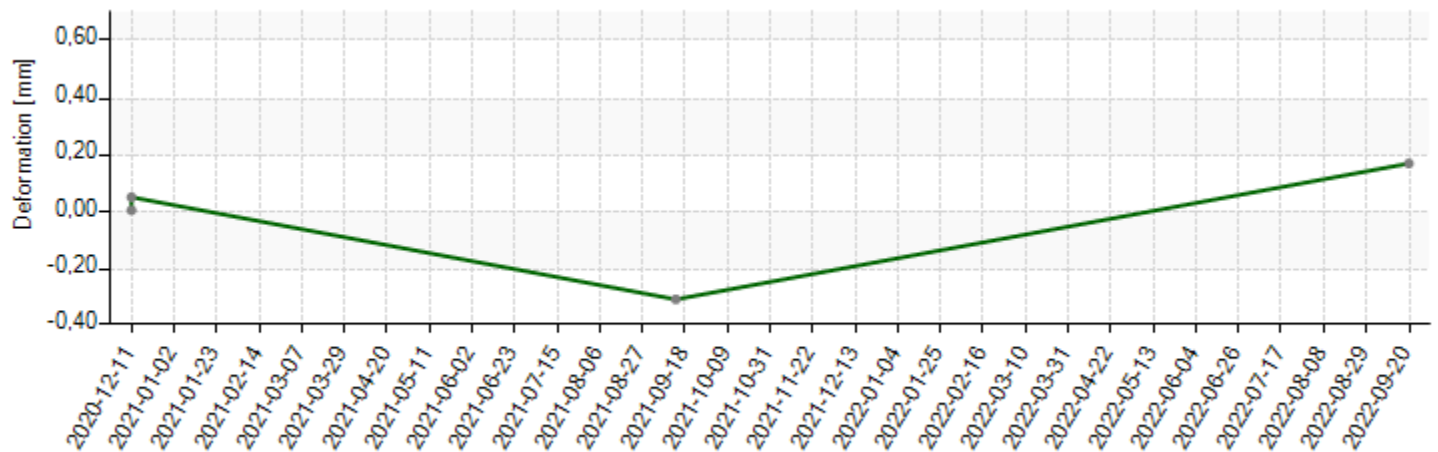
Reference Inclinator survey 2020-12-11 11:51

Deformation over time

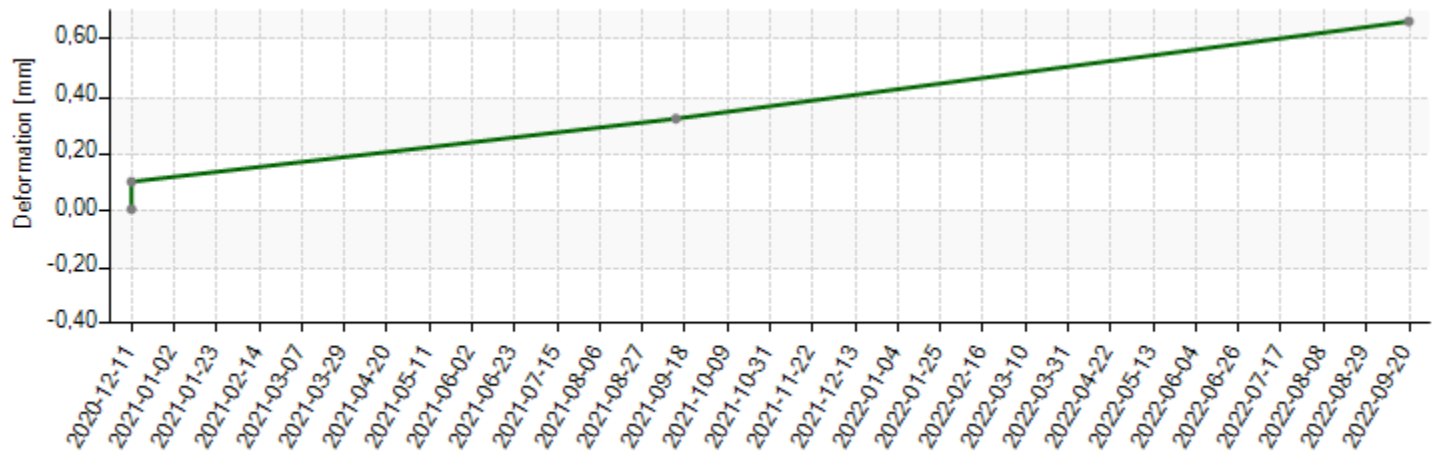
North



East

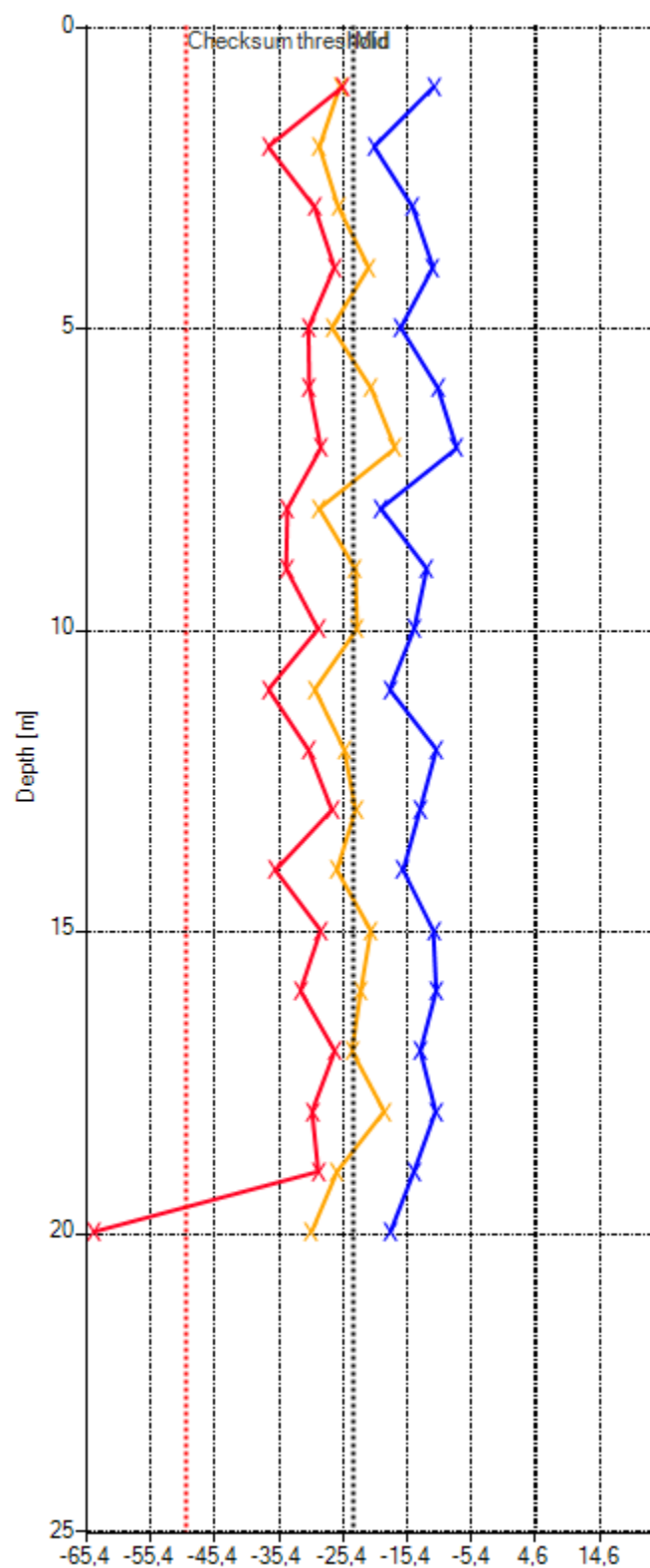


Resultant

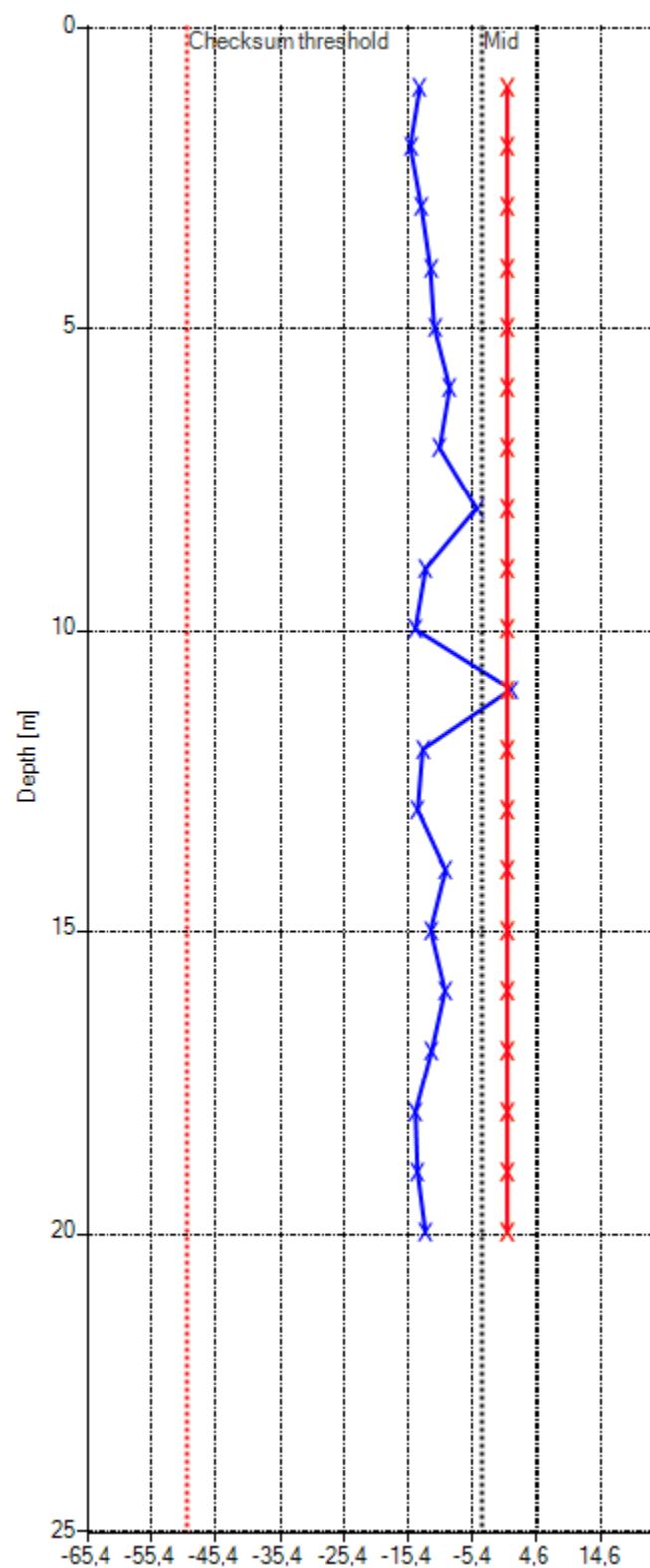


Depth: ■ 1,00 (246,43) [m] ■ [m]

Checksum A1A3 [digit]

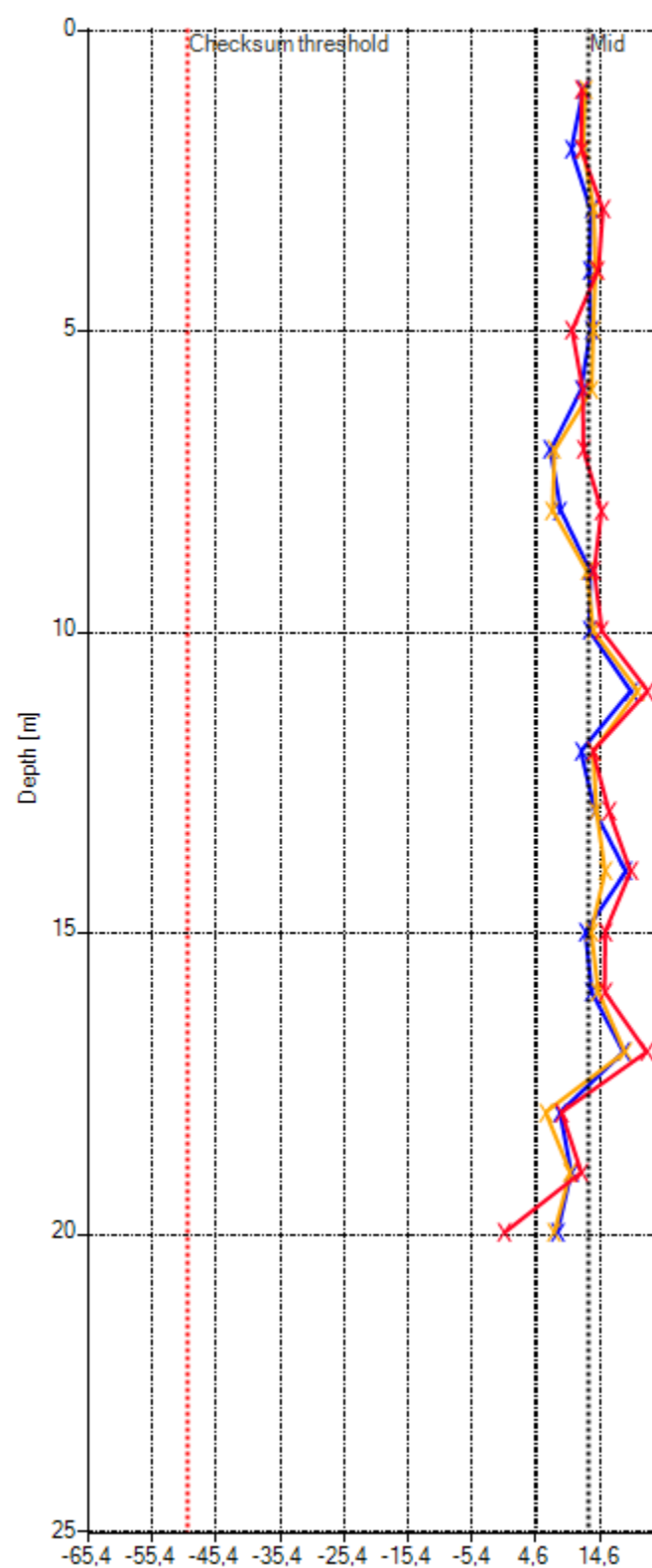


Checksum A2A4 [digit]

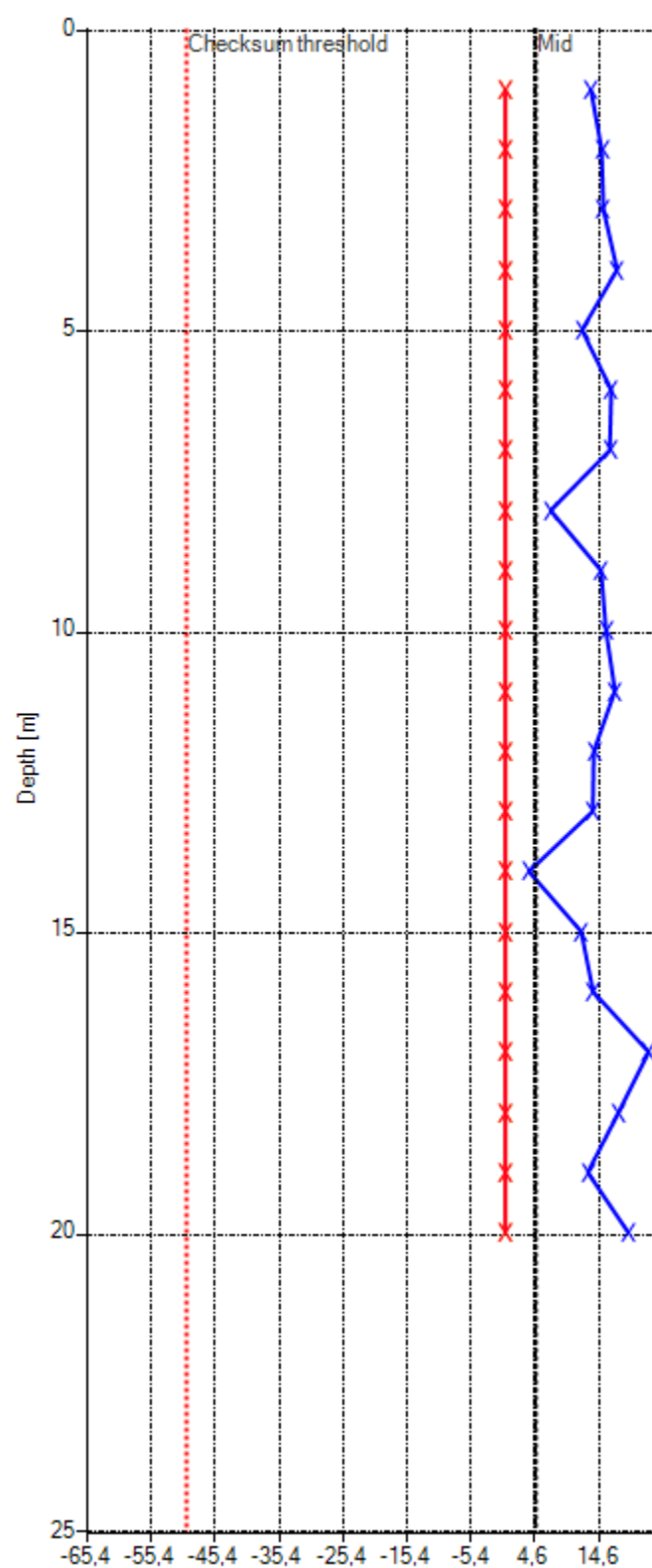


2022-09-20 10:23:57 2021-09-13 15:03:42 2020-12-11 11:51:41

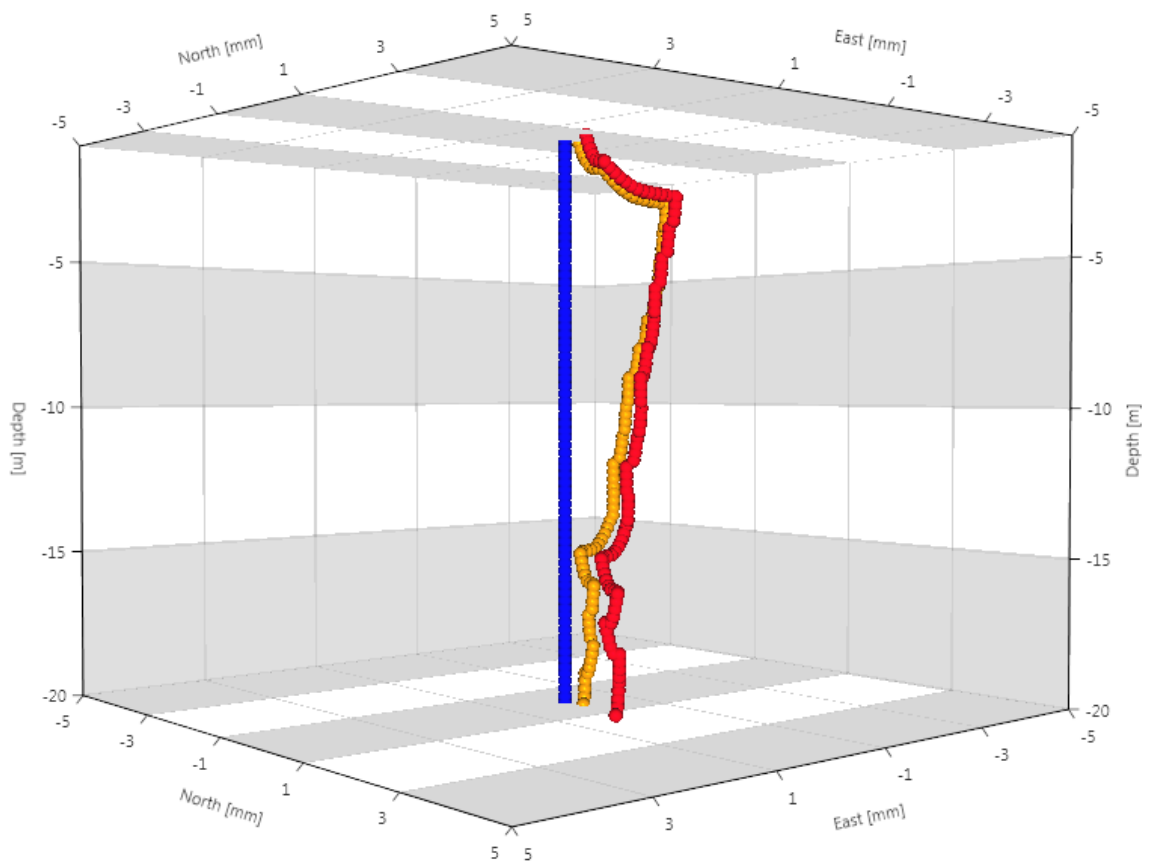
Checksum B1B3 [digit]

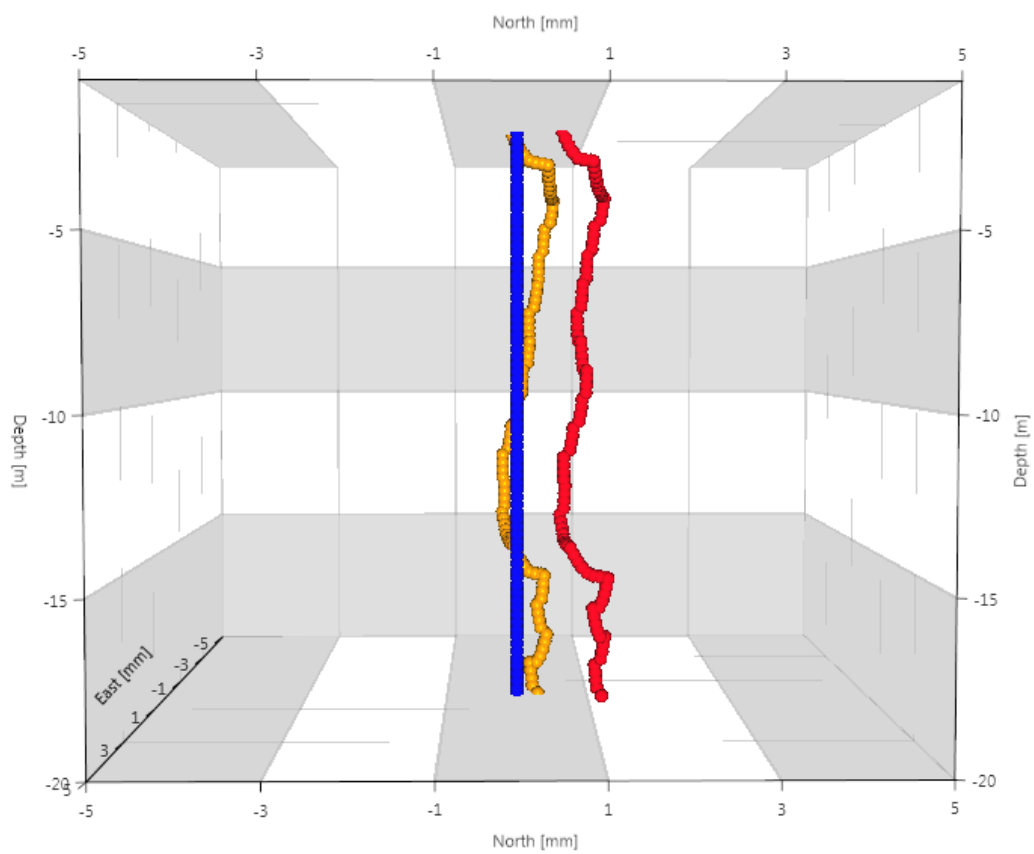


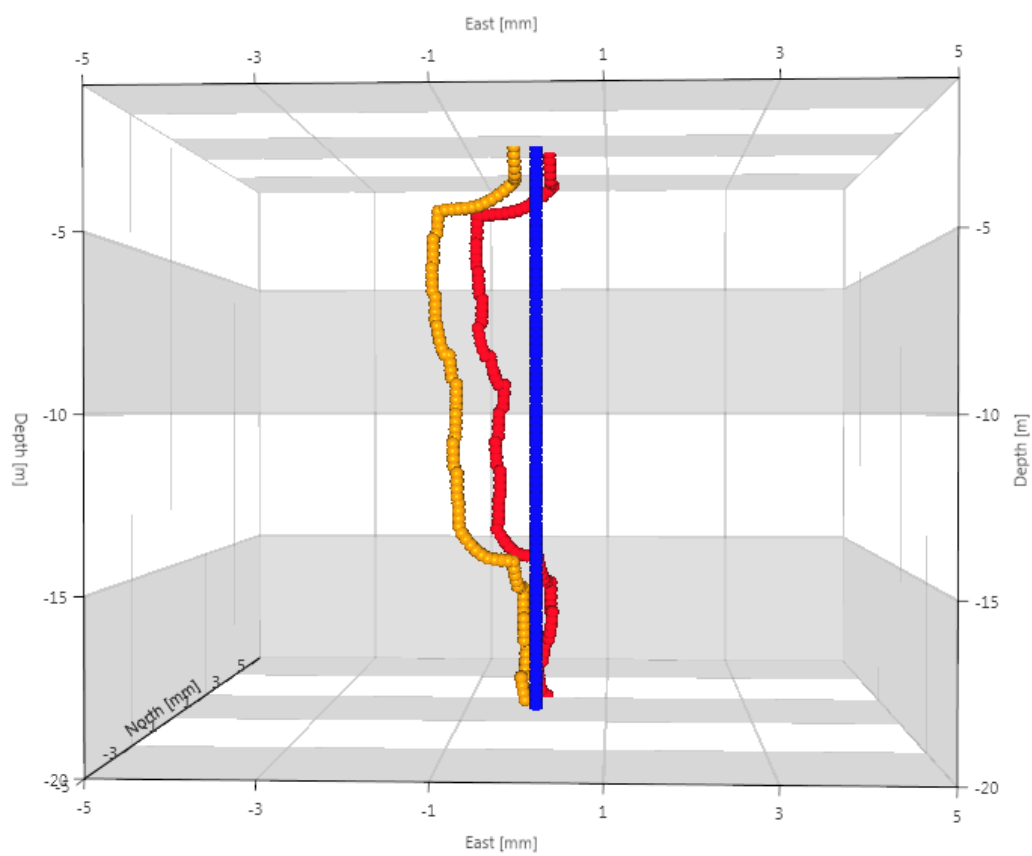
Checksum B2B4 [digit]



2022-09-20 10:23:57 2021-09-13 15:03:42 2020-12-11 11:51:41







**Serial Number:** S200607**Product Code:** OS242DV3000**Model:** DIGITAL INCLINOMETER PROBE $\pm 30^\circ$ **Type:** Digital**Calibration Date:** 30/04/2020**Job Number:** 20-00358**Project Code:****Cable (m):** 60**FW/HW Ver.** 3.18/ -**Test Conditions****Temperature:** $22 \pm 0.5^\circ\text{C}$ **Humidity:** $31 \pm 10\%$ **Barometric Pressure:** $980 \pm 5\text{ hPa}$ **Calibration Method**

Calibration is made by direct comparison method using a calibration bench.

Calibration is made at SISGEO laboratory. SISGEO S.r.l. is a Certified UNI EN ISO 9001 Company.

Calibration procedures: IST 10/01*; IST 10/04*; IST 10/06*; IST 10/13*; IST 10/28* (*: in accordance to the instruments model)

Calibration is made according to inclinometric, displacement, load and pressure conventions reported in standard for calibration equipment.

Traceability is through first line standards, validated by certificates of calibration

Electronic level 210: Microplan, LE602, LAT 172 LE0014/18

Multimeter 171: Keysight Technologies, 3458A, LAT 046 361920

- The measurement results reported in this Calibration Report were obtained following the calibration procedures and the reference standard written above. They relate only to the calibrated item and they are valid only for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

- The measurements uncertainties (U) stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage k factor corresponding to a confidence level of about 95%. Usually the k factor is 2.

- MPE: Maximum Permissible Error

RESULTS

Linear Sensitivity Factors: (1)		Ch. A	9.9911E-01 [Digit/Digit]	B=	7.3649E-01 [Digit]
		Ch. B	9.9914E-01 [Digit/Digit]		1.8199E+00 [Digit]
Maximum Linear Error + U: (2)		Ch. A	0.0422 [%FS]		
		Ch. B	0.0473 [%FS]		
MPE Lin. = 0.15 [%FS]					
Final Linear Reading: (3)		$Rcl = A \cdot R_{meas} + B$ [Digit]			
Polynomial Sensitivity Factors: (4)	Ch. A	A=	-3.5565E-11 [Digit/Digit3]	B=	1.0019E+00 [Digit/Digit]
	Ch. B		-3.4052E-11 [Digit/Digit3]		7.9102E-01 [Digit]
		C=		D=	
Maximum Polynomial Error + U: (2)		Ch. A	0.0013 [%FS]		
		Ch. B	0.0020 [%FS]		
MPE Pol. = 0.05 [%FS]					
Final Polynomial Readings: (5)		$Rcp = A \cdot R_{meas3} + B \cdot R_{meas2} + C \cdot R_{meas} + D$ [Digit]			

CRITERIA |Max Lin. Err.| + U < |MPE Lin.|

|Max Pol. Err.| + U < |MPE Pol.|

COMPLIANT

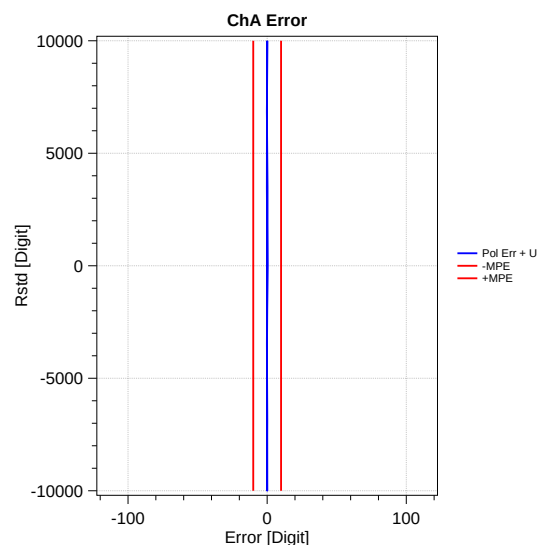
To the Datasheet

Issue Date: 30.04.2020

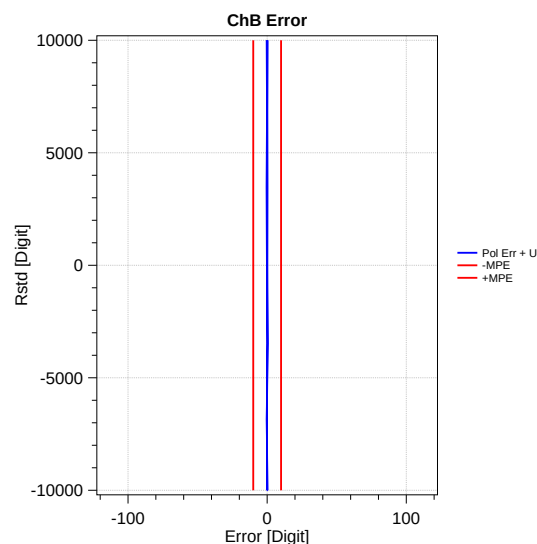
CQE:

Renzo Bruni

Ch. A				
Rstd ⁽⁶⁾ [Digit]	Rmeas ⁽⁷⁾ [Digit]	U [Digit]	Rcl ⁽³⁾ [Digit]	Rcp ⁽⁵⁾ [Digit]
10000	10016.29	0.0461877	10008.12	10000.07
6840.4	6838.26	0.0461877	6832.915	6840.489
3472.96	3467.3	0.0461877	3464.953	3473.119
0	-0.85	0.0461877	-0.1127568	-0.06058333
-3472.96	-3468.55	0.0461877	-3464.729	-3472.817
-6840.4	-6839.69	0.0461877	-6832.871	-6840.448
-10000	-10017.53	0.0461877	-10007.88	-9999.962
-10000	-10017.65	0.0461877	-10008	-10000.08
-6840.4	-6839.57	0.0461877	-6832.75	-6840.328
-3472.96	-3468.63	0.0461877	-3464.809	-3472.897
0	-1	0.0461877	-0.2626234	-0.2108656
3472.96	3466.92	0.0461877	3464.573	3472.738
6840.4	6838.33	0.0461877	6832.984	6840.559
10000	10016.06	0.0461877	10007.89	9999.84



Ch. B				
Rstd ⁽⁶⁾ [Digit]	Rmeas ⁽⁷⁾ [Digit]	U [Digit]	Rcl ⁽³⁾ [Digit]	Rcp ⁽⁵⁾ [Digit]
10000	10013.08	0.0461877	10006.27	10000.29
6840.4	6837.21	0.0461877	6833.138	6840.425
3472.96	3467.72	0.0461877	3466.552	3473.322
0	-0.34	0.0461877	1.480152	0.1089282
-3472.96	-3469.09	0.0461877	-3464.281	-3473.073
-6840.4	-6840.69	0.0461877	-6832.975	-6840.193
-10000	-10019.86	0.0461877	-10009.41	-10000.1
-10000	-10019.81	0.0461877	-10009.36	-10000.05
-6840.4	-6840.68	0.0461877	-6832.965	-6840.183
-3472.96	-3469.28	0.0461877	-3464.47	-3473.263
0	-0.53	0.0461877	1.290316	-0.0814122
3472.96	3467.16	0.0461877	3465.992	3472.762
6840.4	6837.1	0.0461877	6833.028	6840.315
10000	10012.49	0.0461877	10005.68	9999.7



LEGEND

(1): Linear factors obtained by means of linear formula according to the least squares method.
 (2): The errors shows related to residual error on the calibration step applying linear/polynomial correction + Uncertainty.
 (3): Values calculated using linear correction.
 (4): Polynomial factors obtained by means of linear multiply regression formula.
 (5): Values calculated using polynomial correction.
 (6): Reference readings.
 (7): Instruments readings.

NOTES:

a) % F.S. error is calculated on whole range.
 b) Resulting error depends on the effects of linearity and hysteresis.
 c) The errors reported into the charts are the results of the sum of each step error and the related measure uncertainty.

Digit = 20000*sina

1. Numer ewidencyjny:

1 2 - 6 1 - 0 1 1 - 0 8 5 6 5 9

2. Lokalizacja osuwiska:

1. Miejscowość: Skotniki	2. Gmina: Kraków gm. miejska	3. Powiat: Kraków	4. Województwo: małopolskie
5. Mapa topograficzna: M-34-64-D-c-4	6. Arkusz SMGP 1:50 000: M-34-64-D Kraków (973)	7. Współrzędne geograficzne: 19 ° 51'46.23" E	50 ° 00'16.12" N
8. Kraina geograficzna: Rów Skawiński Pomost Krakowski	9. Jednostka tektoniczna: Zapadlisko przedkarpackie	10. Zlewnia: Wisła	
11. Inne dane lokalizacyjne: Na S od ul. Jana Chryzostoma Paska, ul. ks. Jakuba Wujka i S. Starzyńskiego			

3. Charakterystyka osuwiska:

1. Sytuacja geomorfologiczna: stok dolny i środkowy		2. Układ geologiczny: asekwentne	
3. Rodzaj materiału: osuwisko skalno-zwietrzelinowe	4. Rodzaj ruchu: zsuw		5. Stopień aktywności: aktywne ciągle, nieaktywne

6. Krótki opis słowny:

Osuwisko rozwinięte na południowym stoku wzgórza Skotniki Sieczkowskie. Dolną część osuwiska zajmują porośnięte krzewami oraz trawą nieużytki, w znacznym stopniu wytworzone na nasypach. Górna część osuwiska zdominowana jest przez zabudowę mieszkalną i gospodarczą. Przez obszar osuwiska przebiega ul. ks. Jakuba Wujka o nawierzchni asfaltowej oraz odcinek ul. S. Starzyńskiego o nawierzchni żwirowej. Przez działki znajdujące się przy ul. ks. Jakuba Wujka przebiega gęsta sieć infrastruktury technicznej (sieć energetyczna i telefoniczna, wodociągi, gazociągi oraz kanalizacja). Skarpy główne i inne elementy rzeźby wewnątrzosuwiskowej omawianego osuwiska zostały zniwelowane w wyniku działalności człowieka, elementy te są obecnie bardzo słabo widoczne. Na działkach 95/2, 96, 97 stwierdzono podmokłość która może być spowodowana obecnością niewielkiego wysięku lub nieuszczelnnością nitek kanalizacyjnych odprowadzających ścieki z domów powyżej do kolektora poniżej opisywanej podmokłości. Podmokłości stwierdzono także w dolnej części osuwiska, w tym również w obrębie nasypów, jak również przed jego czołem. W górnej części omawianego osuwiska na działce nr 74/4 znajduje się budynek gospodarczy, na którym są widoczne spękania. Występują one także na budynku mieszkalnym zlokalizowanym na działce nr 73. Wyżej wymienione uszkodzenia obserwowane były już w 2015 r. (Kamieniarz, Wójcik, 2015). Na tej podstawie wyznaczono w tej części opisywanego osuwiska strefę aktywną. Ponadto na łącznicy pomiędzy ul. ks. Jakuba Wujka i ul. Jana Chryzostoma Paska widoczne są spękania powierzchni asfaltu, a wzdłuż ul. ks. Jakuba Wujka znajdują się przechylone słupy energetyczne. W jezdni ul. ks. Jakuba Wujka nie odnotowano uszkodzeń, jednakże ulica ta była przebudowywana. Omawiane osuwisko jest stare i powstało najprawdopodobniej pod wpływem czynników naturalnych. [Aktualizacja rejestru osuwisk Miasta Krakowa w ramach projektu SOPO, stan na 20.10.2018: W porównaniu do stanu z 19.11.2015 r. zaobserwowano poszerzenie się aktywnej strefy osuwiska w kierunku wschodnim i południowym. Przemieszczenia objęły nawierzchnię asfaltową ul. ks. Jakuba Wujka (na odcinku pomiędzy stodołą a budynkiem nr 10), łącznicy ulic ks. Jakuba Wujka z Jana Chryzostoma Paska oraz około 40 m odcinek w obrębie ul. ks. Jakuba Wujka, na wschód od łącznicy. Odnotowano liczne spękania podłużne i poprzeczne nawierzchni asfaltowej. Na łącznicy ulic ks. Jakuba Wujka i Jana Chryzostoma Paska utworzył się uskok drogowy podłużny, który w przeszłości próbowano załatać asfaltem. Zaobserwowano także rozsunęcia krawężników oraz uszkodzenia ogrodzeń. W dwóch budynkach poniżej ul. ks. Jakuba Wujka (na wschód od łącznicy) zauważono spękania fundamentów lecz nie można na chwilę obecną jednoznacznie stwierdzić czy mają one związek z współczesnym uaktywnieniem się osuwiska. W obrębie posesji przy ul. ks. Jakuba Wujka 10, część deformacji stwierdzonych w 2015 r. uległa powiększeniu, w niektórych przypadkach nie zaobserwowano (w skali makroskopowej) znaczących zmian, a gdzieś tam pojawiły się nowe defekty lub mogły one zostać niezauważone w trakcie wizji dnia 19.11.2015 r. Dodatkowo przeprowadzono oględziny oraz pomiary świstawką głębokości i zwierciadła wód gruntowych w studni znajdującej przy północno-wschodnim narożniku budynku (gł. studni: 10,05 m p.p.t.; gł. zwierciadła: 3,40 m p.p.t.). Stwierdzono również, że dolna część kolumny kręgów betonowych studni powyżej zwierciadła jest wykrzywiona w kierunku południowym.]

4. Parametry morfometryczne osuwiska:

a. ogólne:

1. Powierzchnia: 5.02 ha	2. Długość: 184 m	3. Szerokość: 340 m	4. Wysokość maks.: 250 m n.p.m.	5. Wysokość min.: 226 m n.p.m.	6. Rozpiętość pionowa: 24 m
7. Nachylenie: 8°	8. Azymut: 185°				

b. skarpa osuwiskowa:

9. Wysokość skarpy głównej: 1.0 m	10. Nachylenie skarpy głównej: 15°	11. Szczeliny powyżej skarpy głównej: Nie stwierdzono	12. Skarpy wtórne: Nie występują
---	--	---	--

c. jęzor i koluwium:

13. Wysokość czoła:	14. Długość powierzchni koluwium:	15. Nachylenie powierzchni koluwium:	16. Miąższość:	
1.0 m	181 m	7 °	mierzona: m	szacowana: 15.0 m

d. stok, na którym jest osuwisko:

17. Typ stoku: wypukło-wklęsły	18. Nachylenie: 4 °	19. Ekspozycja: S	20. Długość: 364 m	21. Wysokość: 26 m
-----------------------------------	------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------

5. Podłoże osuwiska:

1. Rodzaj utworów: iły gliny piaszczyste	2. Wiek utworów: miocen czwartorzęd	3. Zaleganie warstw: - / -/ brak możliwości obserwacji - / -/ poziome
4. Tektonika: inne (w tym: brak uwarunkowań tektonicznych)		

6. Materiał koluwalny:

detrytyczny gliny i/lub iły gliny z rumoszem
--

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

1. Koluwium: podmokłości	2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy: brak
3. Stoku poniżej osuwiska: podmokłości	4. Stoku po bokach osuwiska: brak

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Data powstania: holocen	
2. Rozwój osuwiska w czasie: holocen	3. Przyczyna ruchu osuwiskowego: naturalna - infiltracja wód opadowych

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

a. pokrycie stoku:

1. Lasy: nie	2. Zarośla krzewiaste: tak	3. Łąki i pastwiska: tak	4. Grunty orne: nie	5. Sady: tak	6. Nieużytki: tak
-----------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------	-----------------	----------------------

b. zabudowa:

7. Mieszkalna: 20	8. Gospodarcza: 11	9. Przemysłowa/usługowa: 0	10. Użyteczności publicznej: 0
11. Zabytkowa/sakralna: 0	12. Inna: 0		

c. infrastruktura komunikacyjna:

13. Drogi: gminna	14. Linie kolejowe: nie
----------------------	----------------------------

d. linie przesyłowe:

15. Linie energetyczne: tak	16. Linie telefoniczne: tak	17. Wodociągi: tak	18. Kanalizacja: tak
19. Gazociągi: tak	20. Inne: nie		

10. Powstałe szkody i zagrożenia:

1. Uprawy: zniekształcenia powierzchni terenu	6. Uprawy: dalsze zniekształcenia powierzchni terenu.
2. Zabudowa: Budynek gospodarczy na działce nr 74/4 oraz budynek mieszkalny	7. Zabudowa: Budynki mieszkalne i gospodarcze znajdujące się na obszarze osuwiska
3. Infrastruktura komunikacyjna: brak	8. Infrastruktura komunikacyjna: drogi znajdująca się na terenie osuwiska (ul. ks. J. Wujka oraz ul. S. Starzyńskiego)
4. Linie przesyłowe: Przechylone słupy energetyczne przy ul. ks. J. Wujka	9. Linie przesyłowe: Linie energetyczne i telefoniczne, wodociągi, kanalizacja oraz przyłącza gazowe znajdujące się na obszarze osuwiska
5. Inne: Nie stwierdzono	10. Inne: Nie występują
11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Osuwisko na większości swej powierzchni nie wykazuje przejawów aktywności. Jednak stwierdzone w górnej jego części spękania budynku gospodarczego wskazują, że należy prowadzić obserwacje tego terenu. Dalsze ruchy osuwiskowe są możliwe, szczególnie po intensywnych i długotrwałych opadach oraz w okresie roztopów.	

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

	<i>nie</i>	
--	------------	--

12. Prowadzenie instrumentalnych prac monitoringowych:

	<i>nie</i>	
--	------------	--

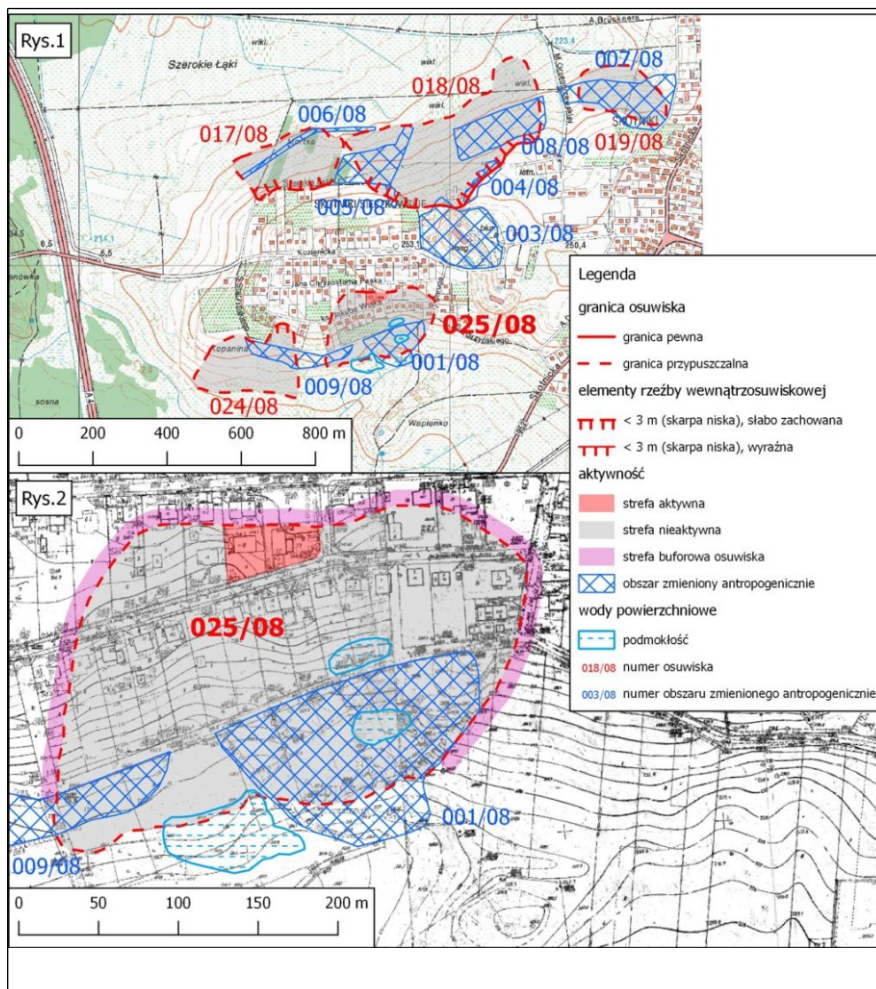
13. Stan badań:

Publikacje: Gradziński R., 1972 – Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. Wyd. Geol., Warszawa Rutkowski J., 1989 – Budowa geologiczna rejonu Krakowa. Przegl. Geol., 37, 6. Rutkowski J., 1993a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski, w skali 1:50 000, ark. Kraków (973). Państwowy Instytut Geologiczny Rutkowski J., 1993b – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, w skali 1:50 000, ark. Kraków (973). Państwowy Instytut Geologiczny Różański, Łopuszyńska, 2017 - DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA w celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie projektowanej budowy dwóch budynków mieszkalnych wolnostojących z garażami oraz budową ośmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych z garażami w zabudowie bliźniaczej na działkach 110 i 111 obr. 72 Podgórze wraz z wjazdem z działki 214 obr 72 Podgórze oraz budową infrastruktury technicznej tj. instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, gazu i prądu na działkach 210, 211, 212, 214 oraz 110 i 111 obr. 72 Podgórze przy ul. Stefana Starzyńskiego w Krakowie. ETAP 1 Wójcik A., 2012 – Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 Miasto Kraków Dzielnice VIII-X oraz XII-XIII, Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki w Krakowie, Kraków. Kamieniarz S., Wójcik A., 2015 – Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią 12-61-049-025/08. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Karpacki, Kraków. Wójcik A., 2015 - Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla Miasta Krakowa” (Dzielnice I-XVIII), Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki w Krakowie, Kraków. Wójcik A., 2015 – Procesy osuwiskowe W: Środowisko przyrodnicze Krakowa, Zasoby – Ochrona – Kształtowanie pod red., M. Baścik i B. Degórskiej. IG i GP UJ, Kraków 2015.
Dokumentacje:

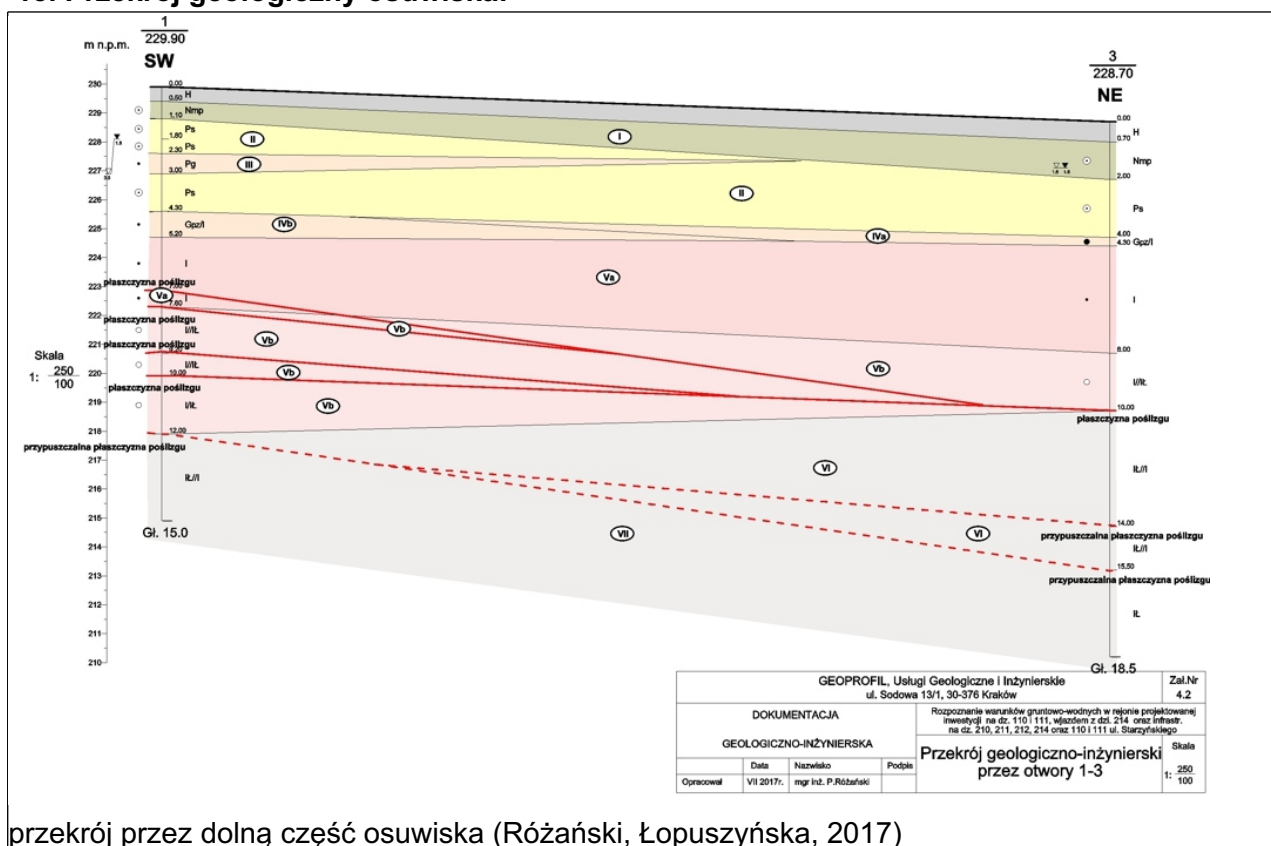
14. Szkic (mapa) osuwiska:



Szkic osuwiska na podkładzie nowej mapy topograficznej w skali 1:10 000 (weryfikacja rejestru, 2018 r.)



15. Przekrój geologiczny osuwiska:



przekrój przez dolną część osuwiska (Różański, Łopuszyńska, 2017)

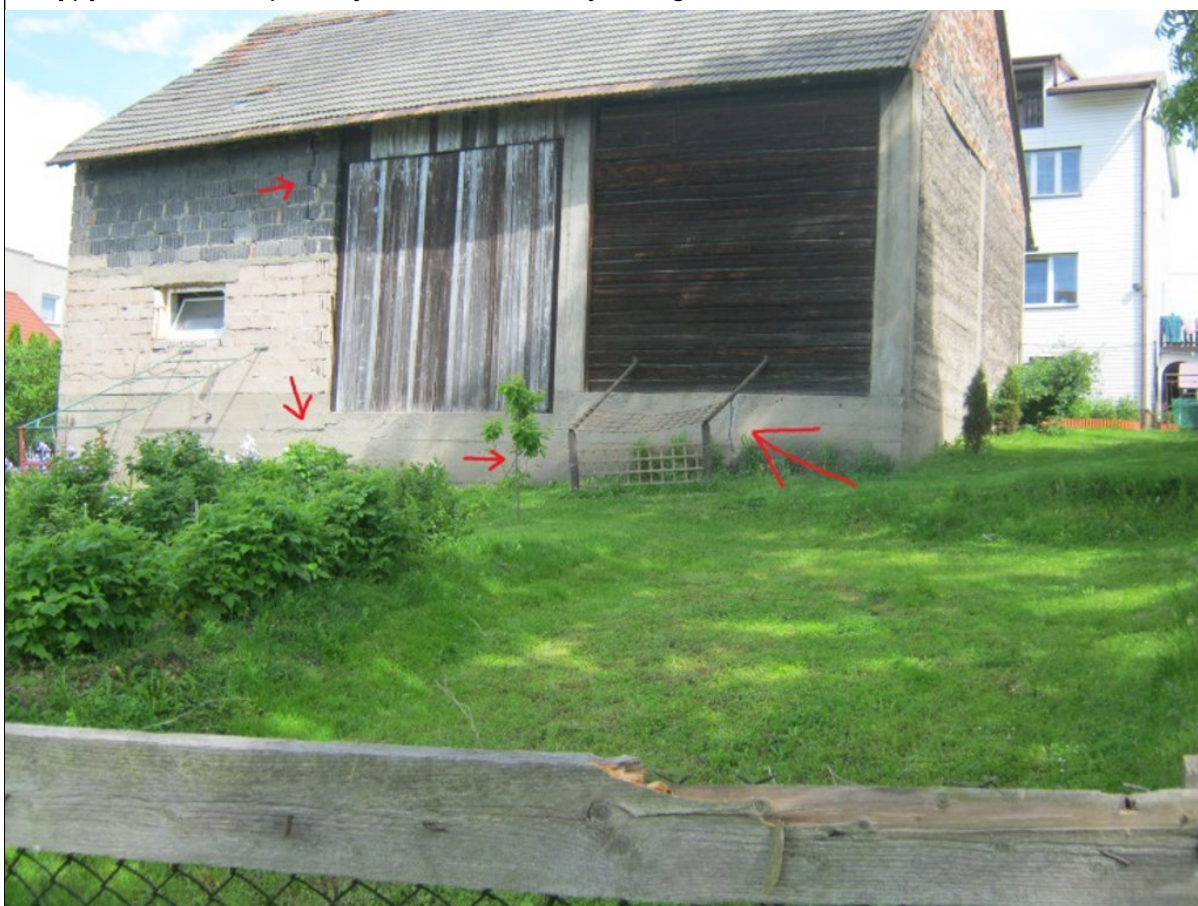
16. Fotografia (-ie) osuwiska:



Podmokłość na działce Nr 96



Nasypy w osuwisku poniżej ul. Stefana Starzyńskiego



Uszkodzenia budynku gospodarczego położonego na działce - nr 74/4



Uszkodzenia budynku przy ul. ks. Jakuba Wujka 10



Koluwium w dolnej części osuwiska – widok w kierunku zachodnim



Pochylony słup elektryczny przy ul. ks. Jakuba Wujka



Spękanie poprzeczne na ul. ks. Jakuba Wujka (poniżej budynku nr 10) (fot. 2018)



Pochylony słup elektryczny przy ul. ks. Jakuba Wujka

17. Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Osuwisko aktywne/nieaktywne. W strefie aktywnej zostały stwierdzone uszkodzenia budynku mieszkalnego i gospodarczego. W strefie nieaktywnej osuwiska obserwuje się procesy przemieszczeniowe, których geneza nie jest do końca jednoznaczna. W związku z tym dla ewentualnej zabudowy terenu konieczne będzie wykonanie badań geologicznych. Badania geologiczno-inżynierskie pozwolą na wyznaczenie głębokości nieaktywnej płaszczyzny poślizgu i określenie odpowiedniej metody wzmocnienia podłoża dla projektowanych inwestycji. Dla nowo projektowanego obiektu budowlanego na terenie osuwiska należy wykonać co najmniej 2 otwory pełnordzeniowe do głębokości rzędu 20-25 m podwójnym aparatem rdzeniowym. Wiercenia muszą być zakończone w podłożu nienaruszonym ruchami osuwiskowymi. Ścieki i wody opadowe na terenie osuwiska należy zagospodarować poprzez ich wprowadzenie do istniejących sieci technicznych. Nie należy wykonywać urządzeń, które będą nawadniać koluwia osuwiskowe. Odprowadzenie w sposób kontrolowany ścieków i opadów atmosferycznych wpłynie pozytywnie na stateczność obszaru osuwiskowego. Powyżej granicy górnej oraz bocznych osuwiska wyznaczono strefę buforową o szerokości 10 m. Ze względu na stopień aktywności osuwiska w strefie buforowej możliwa jest zabudowa po wcześniejszym wykonaniu badań geologiczno-inżynierskich. W przypadku wykonywania zabudowy osuwiska należy prowadzić jego monitoring wgłębnym i powierzchniowym. Monitoring wgłębny dla całego osuwiska powinien zawierać 2-3 otwory inklinometryczne, których głębokość będzie uzależniona od stwierdzonej powierzchni poślizgu i powinny być zakończone 3-5 m w podłożu nienaruszonym procesami osuwiskowymi. Monitoring powierzchniowy może być prowadzony np. poprzez repery geodezyjne w miejscu projektowanych inwestycji. Częstotliwość obserwacji w sieci monitoringu należy uzależnić od stwierdzonych przemieszczeń powierzchniowych i wgłębnych. W planach zagospodarowania przestrzennego obszar osuwiska aktywnego dla nowo projektowanych obiektów budowlanych powinien być wyłączony z zabudowy.

18. Autor karty:

Mariusz Kmiecik Michał Małoszowski Jarosław Kos

19. Kategoria i numer uprawnień geologicznych:

VIII/0136

20. Instytucja:

PG S.A., Kraków

21. Data wypełnienia:

2018-06-10