

RAPORT WYNIKOWY NR 1
z I serii (zerowej) pomiarów
wgłębnych przemieszczeń
Skarpy Wiślanej w Górze Kalwarii
gm. Góra Kalwaria, pow. Piaseczyński,
woj. mazowieckie

ZAMAWIAJĄCY:

POWIAT PIASECZYŃSKI
UL. CHYLICKOWSKA 14
05-500 PIASECZNO

Opracował zespół:

mgr Rafał Kuszyk
upr. V-1553, VII-1362

mgr Aneta Cała

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Uwagi Ogólne.....	3
1.2. Wykorzystane Materiały	3
2. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA	4
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	5
3.1. Technologia wykonania inklinometrów	5
3.2. Lokalizacja sieci punktów pomiarowych	7

TABELE

Tab. 1 Parametry charakterystyczne rury inklinometrycznej	6
Tab. 2 Współrzędne geodezyjne i geograficzne kolumn inklinometrycznych	8

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Przekrój poprzeczny przez kolumnę inklinometryczną typu ABS 50	6
---	---

ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1.0	Mapa lokalizacyjna, skala 1:10 000
Zał. 2.0	Mapy dokumentacyjne, skala 1:1000
Zał. 3.0	Profile otworów, skala 1:150
Zał. 4.0	Karty inklinometrów
Zał. 5.0	Wyniki I serii (zerowej) pomiarów wgłębnych przemieszczeń Skarpy Wiślanej
Zał. 6.0	Odległości pomiędzy głowicami kolumn inklinometrycznych w poszczególnych przekrojach pomiarowych [m]
Zał. 7.0	Mapa inwentaryzacji, skala 1:10 000

1. WSTĘP

1.1. Uwagi Ogólne

Niniejszy raport sporządzono na zamówienie Powiatu Piaseczyńskiego z siedzibą przy ul. Chyliczkowskiej 14 w Piasecznie. Opracowanie zawiera szczegóły techniczne konstrukcji punktów monitorujących zachowanie się Skarpy Wiślanej w miejscowości Góra Kalwaria, na odcinku od zbiegu ulic Wojska Polskiego i Batalionu Czwartaków do Moczydłowa (Zał. 1.0) oraz wyniki I serii (zerowej) pomiarów wgłębnych przemieszczeń Skarpy Wiślanej (Zał. 5.0, Zał. 6.0).

1.2. Wykorzystane Materiały

Dla potrzeb opracowania niniejszego raportu wykorzystano:

- [1] Projekt prac geologicznych na wykonanie inklinometrów do pomiarów wgłębnych przemieszczeń Skarpy Wiślanej w Górze Kalwarii, gm. Góra Kalwaria, pow. Piaseczyński, woj. mazowieckie. HydroGeoStudio. 08-2011.
- [2] Dokumentacja geologiczna z wykonania inklinometrów do pomiarów wgłębnych przemieszczeń Skarpy Wiślanej w Górze Kalwarii gm. Góra Kalwaria, pow. Piaseczyński, woj. mazowieckie. HydroGeoStudio. 10-2011.
- [3] Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Piaseczno 560, wraz z objaśnieniami. Instytut Geologiczny. 1976r.
- [4] Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Góra Kalwaria (M 34-7A), wraz z objaśnieniami. Instytut Geologiczny. 1966r
- [5] Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Góra Kalwaria 597, wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny. 1997r.
- [6] Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Piaseczno 560, wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny. 1997r.
- [7] System Oslony Przeciw Osuwiskowej SOPO. Państwowy Instytut Geologiczny.
- [8] Hydrogeologia ogólna. Z. Pazdro, B. Kozerski. Wydawnictwa Geologiczne. 1990.
- [9] PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
- [10] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [11] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [12] PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
- [13] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [14] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r. nr 129, poz. 902 z późn. zm.)
- [15] Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r. nr 228, poz. 1947 z późn. zm.)

[16] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2007 r. nr 121, poz. 840)

2. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

Teren badań obejmuje wschodni skraj wysoczyzny lodowcowej, Skarpę Wiślaną oraz obszar tarasu zalewowego niższego i tarasu zalewowego wyższego Wisły znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie podnóża skarpy. W rejonie badań skarpa ma około 15 ÷ 30 m wysokości oraz nachylenie powyżej 30%. W Górze Kalwarii krawędź skarpy układa się na rzędnej 115,0 ÷ 117,5 m npm i obniża się w kierunku Moczydłowa do rzędnej 100,0 m npm.

W obrębie Skarpy Wiślanej w rejonie Góry Kalwarii występują osuwiska oraz tereny zagrożone ruchami masowymi opisane szczegółowo w Systemie Osłony Przeciw Osuwiskowej SOPO Państwowego Instytutu Geologicznego [7]. W większości występują tu osuwiska aktywne okresowo lub aktualnie nieaktywne. Przekroje pomiarowe zostały zlokalizowane w najbardziej newralgicznych rejonach (przekroje I ÷ V), gdzie w okresie ostatniego pół roku doszło do ruchów mas ziemnych skutkujących miejscami naruszeniem konstrukcji budynków bądź infrastruktury technicznej. Dodatkowo przekroje VI ÷ VIII zlokalizowano w rejonach potencjalnie narażonych na takie ruchy, w rejonie intensywnej zabudowy.

Na badanym terenie bezpośrednio pod powierzchnią terenu występują (Zał. 3.0):

- na wysoczyźnie lodowcowej:
 - do głębokości 0,30÷1,00 m ppt gleba i nasypy głównie niebudowlane;
 - do głębokości 2,50÷16,00 m ppt utwory niespoiste w postaci piasków drobnych – piaski zastoiskowe miejscami przykryte utworami lodowcowymi w postaci glin piaszczystych i pylastych oraz utworami wodnolodowcowymi w postaci piasków drobnych zalegających na bruku morenowym o łącznej miąższości 2,70÷7,50 m (otwory: INK3/1, INK4/1);
 - do głębokości rozpoznania utwory spoiste w postaci ilów – utwory zastoiskowe miejscami podścielone utworami lodowcowymi w postaci glin piaszczystych (otwór: INK1/1);
- na tarasie zalewowym niższym i tarasie zalewowym wyższym:
 - do głębokości 0,20÷1,00 m ppt gleba

- do głębokości rozpoznania a miejscami do głębokości 1,50÷2,40 m ppt (otwory nr INK3/4, INK6/3) utwory spoiste głównie w postaci glin pylastych i piasków gliniastych – utwory rzeczne facji powodziowej – mady;
- poniżej ww. utworów a miejscami poniżej gleby (otwory: INK7/3, INK8/3) do głębokości rozpoznania utwory niespoiste głównie w postaci piasków drobnych i pylastych – utwory rzeczne.

Na wysoczyźnie lodowcowej nie nawiercono wykonanymi otworami zwierciadła wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

Na obszarze tarasu zalewowego niższego i tarasu zalewowego wyższego Wisły nawiercono zwierciadło wód podziemnych, miejscami napięte przez wyżej zalegające mady. Zwierciadło swobodne nawiercono na głębokości 0,8 m ppt. Zwierciadło napięte nawiercono na głębokości 1,5 ÷ 2,4 m ppt.

3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

W celu prowadzenia pomiarów wgłębnych przemieszczeń Skarpy Wiślanej w Górze Kalwarii, na odcinku od zbiegu ulic Wojska Polskiego i Batalionu Czwartaków do Moczydłowa (w okresie 22.09.2011 ÷ 12.10.2011 r.) wykonano 24 piony inklinometryczne w 8 profilach pomiarowych oraz 32 repery odniesienia zlokalizowane poza zasięgiem wpływu skarpy (Zał. 7.0). Piony inklinometryczne wykonano na podstawie projektu prac geologicznych [1]. Lokalizację profili pomiarowych przedstawiono na Zał. 1.0. Projekt techniczny inklinometrów przedstawiono na Zał. 4.0.

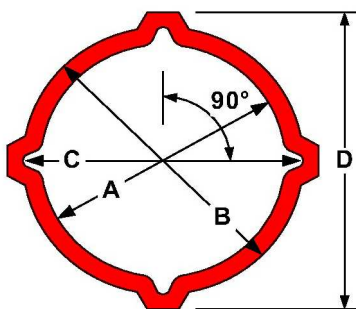
Po zainstalowaniu kolumn inklinometrycznych wykonano I serię (zerową) pomiarów wgłębnych przemieszczeń Skarpy Wiślanej. Pomiary wykonano w okresie 04.10.2011 ÷ 13.10.2011. Wyniki pomiarów określające przebieg osi pomiarowych A i B zestawiono na wykresach (Zał. 5.0). W poszczególnych przekrojach pomiarowych pomierzono odległości pomiędzy głowicami kolumn inklinometrycznych. Wyniki pomiarów przedstawiono na Zał. 6.0.

3.1. Technologia wykonania inklinometrów

Kolumny inklinometryczne, wykonane z łączonych odcinków rur typu ABS (długości 3,0 m z tworzywa) zostały zainstalowane w otworach wiertniczych. Szczegóły konstrukcyjne wg Rys. 1 i Tab. 1.

Instalacja kolumny inklinometrycznej odbyła się w następujący sposób:

- wiercenie otworu
- montaż rur o długości odcinków 3,0m;
- iniekcja wypełniająca;
- instalacja osłony metalowej w górnej części kolumny przystosowanej do pomiarów geodezyjnych.



Rys. 1 Przekrój poprzeczny przez kolumnę inklinometryczną typu ABS 50

Tab. 1 Parametry charakterystyczne rury inklinometrycznej

Wymiary Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
2"	47	55	54	60

Przestrzeń między gruntem a kolumną rur inklinometrycznych została wypełniona materiałem sypkim drobnoziarnistym w celu uzyskania właściwej współpracy kolumny z otaczającym gruntem. Spód kolumny zabezpieczony został korkiem a w części górnej zamontowana została żeliwna osłona z zamknięciem systemowym.

Do pomiaru przemieszczeń użyta została sonda cyfrowa firmy SISGEO. Maksymalne wychylenia mierzone przez sondę to $\pm 60^\circ$. Dla każdego zainstalowanego punktu wykonano pomiar bazowy (zerowy).

Pomiary przemieszczeń poziomych, realizowane w terenie, wyznaczają położenie, wzajemnie prostopadłych, osi pomiarowych A i B. Umownie przyjęto, że oś skierowana prostopadle do skarpy oznaczona została jako oś A+. Przyjęte oznaczenie osi A+ należy zachować w kolejnych cyklach pomiarowych. Pozostałe kierunki oznaczone są zgodnie z ruchem wskazówek zegara tzn. rozpoczynając od A+ $\rightarrow$ B+ $\rightarrow$ A- $\rightarrow$ B-.

Wyniki pomiarów określające położenie osi pomiarowych A i B w kolejnych sesjach pomiarowych stanowią bazę dla dalszych obliczeń i pozwalają na określenie:

- przemieszczeń sumarycznych – są to wartości przemieszczeń stwierdzone w okresie pomiędzy pomiarem w danej sesji a pomiarem bazowym,
- przemieszczeń okresowych – są to wartości przemieszczeń w okresie pomiędzy kolejnymi pomiarami,
- przemieszczeń sumarycznych wypadkowych P_w , które wskazują wartość i kierunek wektora przemieszczeń wyznaczonego ze składowych $P(A)$ i $P(B)$ w danej sesji pomiarowej.

Wyniki pomiaru bazowego określiły przebieg osi pomiarowych A i B, a wyniki z kolejnych sesji pozwolą na określenie przemieszczeń sumarycznych, okresowych i wypadkowych.

3.2. Lokalizacja sieci punktów pomiarowych

Przekroje pomiarowe obejmujące rejony gdzie w okresie ostatniego pół roku doszło do ruchów mas ziemnych skutkujących miejscami naruszeniem konstrukcji budynków bądź infrastruktury technicznej zostały zlokalizowane w następujących miejscach:

- Przekrój I – rejon ul. Batalionu Czwartaków 5;
- Przekrój II – rejon ul. Wojska Polskiego 25;
- Przekrój III – rejon ul. Wojska Polskiego 17;
- Przekrój IV – rejon ul. Wojska Polskiego (działka nr ew. 7 i 34 obręb 08-03);
- Przekrój V – rejon ul. Wojska Polskiego 5 B.

Przekroje pomiarowe obejmujące rejony potencjalnie narażone na ruchy mas ziemnych, w rejonie intensywnej zabudowy:

- Przekrój VI – rejon ul. Ks. Zygmunta Sajny 14;
- Przekrój VII – rejon ul. Lipkowskiej 14A;
- Przekrój VIII – rejon Moczydłowa (działka nr ew. 120/1 i 120/4 obręb Moczydłów).

Dokładna lokalizacja kolumn inklinometrycznych przedstawiona została na mapach dokumentacyjnych (Zał. 2.0).

Położenie geodezyjne i geograficzne w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych 2000 (układ odniesienia - Kronsztad 1960) przedstawia poniższa Tab. 2.

Tab. 2 Współrzędne geodezyjne i geograficzne kolumn inklinometrycznych

Numer kolumny inklino- metrycz- nej	Współrzędne:				
	geodezyjne (układ 2000)			geograficzne (WSG'84)	
	X	Y	H	B	L
INK1/1	5759530,84	7514754,54	143,18	51°58'10,287"	21°12'52,946"
INK1/2	5759552,65	7514789,69	136,03	51°58'10,989"	21°12'54,791"
INK1/3	5759553,53	7514891,77	123,52	51°58'11,008"	21°13'00,139"
INK2/1	5759842,04	7514744,85	145,93	51°58'20,357"	21°12'52,487"
INK2/2	5759829,91	7514814,13	133,18	51°58'19,958"	21°12'56,114"
INK2/3	5759812,62	7514882,38	123,87	51°58'19,392"	21°12'59,687"
INK3/1	5759924,68	7514750,71	65,88	51°58'23,031"	21°12'52,807"
INK3/2	5759920,15	7514777,49	140,81	51°58'22,881"	21°12'54,209"
INK3/3	5759896,01	7514841,97	131,40	51°58'22,094"	21°12'57,583"
INK3/4	5759863,29	7514958,82	122,68	51°58'21,024"	21°13'03,700"
INK4/1	5760101,71	7514774,63	69,41	51°58'28,757"	21°12'54,088"
INK4/2	5760094,75	7514808,44	143,44	51°58'28,528"	21°12'55,857"
INK4/3	5760034,59	7515026,02	122,68	51°58'26,560"	21°13'07,247"
INK5/1	5760235,37	7514837,79	146,58	51°58'33,075"	21°12'57,417"
INK5/2	5760213,33	7514824,65	144,19	51°58' 32,363"	21°12'56,725"
INK6/1	5761142,29	7515152,72	151,36	51°59'02,390"	21°13'14,062"
INK6/2	5761178,51	7515172,62	138,26	51°59' 03,560"	21°13'15,110"
INK6/3	5761203,25	7515263,21	62,46	51°59' 04,352"	21°13'19,862"
INK7/1	5761764,16	7514896,58	149,24	51°59' 22,536"	21°13'00,736"
INK7/2	5761786,07	7514967,03	55,07	51°59' 23,239"	21°13'04,433"
INK7/3	5761768,65	7515039,66	42,37	51°59' 22,668"	21°13'08,236"
INK8/1	5762894,84	7513700,17	142,56	51°59' 59,232"	21°11'58,195"
INK8/2	5762944,28	7513755,97	134,50	52°00'00,827"	21°12'01,127"
INK8/3	5763046,53	7513923,39	122,84	52°00'04,121"	21°12'09,919"