



# Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, tel. 22 45 92 000, fax 22 45 92 001, sekretariat@pgi.gov.pl  
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy KRS, Nr 0000122099; NIP PL 5250008040

[www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)

państwowa służba  
geologiczna

państwowa służba  
hydrogeologiczna

## **MONITORING POWIERZCHNIOWY OSUWISK W KARPATACH w latach 2014-2016 (wyniki pomiarów GPS)**

**Obiekt: Siercza**

Miejscowość: Siercza  
Gmina: Wieliczka  
Powiat: Wieliczka  
Województwo: małopolskie

Wykonawcy:

Mgr inż. Zbigniew Kowalski

*Z Kowalski*

.....

Warszawa, 15 maj 2016

## **Pomiar pierwszy**

**Rodzaj wykonywanych pomiarów – metoda RTK.**

**Data pomiaru: 16.04.2014**

**Wykaz współrzędnych w układzie PUWG 2000**

| Numer | X[m]        | Y[m]        | H [m]   | Uwagi                                         |
|-------|-------------|-------------|---------|-----------------------------------------------|
| sier1 | 5537950,831 | 7431815,357 | 343,996 |                                               |
| sier3 | 5537937,539 | 7431741,260 | 341,628 |                                               |
| sier4 | 5537965,562 | 7431775,078 | 336,347 |                                               |
| sier5 | 5538012,792 | 7431732,079 | 331,541 |                                               |
| sier6 |             |             |         | punkt pod okapem<br>drzewostanu<br>słaby PDOP |
| sier7 | 5538332,152 | 7431690,082 | 283,998 |                                               |
| sier8 | 5538308,710 | 7431602,791 | 287,690 |                                               |
| sier9 | 5538158,900 | 7431481,048 | 321,196 |                                               |

## **Pomiar drugi**

**Rodzaj wykonywanych pomiarów – metoda RTK.**

**Data pomiaru: 16.09.2014**

**Wykaz współrzędnych w układzie PUWG 2000**

| Numer | X[m]        | Y[m]        | H [m]   | Uwagi                                         |
|-------|-------------|-------------|---------|-----------------------------------------------|
| sier1 | 5537950,850 | 7431815,338 | 343,997 |                                               |
| sier3 | 5537937,561 | 7431741,262 | 341,650 |                                               |
| sier4 | 5537965,579 | 7431775,054 | 336,346 |                                               |
| sier5 | 5538012,800 | 7431732,069 | 331,549 |                                               |
| sier6 |             |             |         | punkt pod okapem<br>drzewostanu<br>słaby PDOP |
| sier7 | 5538332,215 | 7431690,070 | 284,092 |                                               |
| sier8 |             |             |         | słaby PDOP, brak<br>pomiaru                   |
| sier9 | 5538158,911 | 7431481,047 | 321,180 |                                               |

## **Pomiar trzeci**

**Rodzaj wykonywanych pomiarów – metoda RTK.**

**Data pomiaru: 02.06.2015**

**Wykaz współrzędnych w układzie PUWG 2000**

| <b>Numer</b> | <b>X[m]</b> | <b>Y[m]</b> | <b>H [m]</b> | <b>Uwagi</b>                                  |
|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------|
| sier1        | 5537950,824 | 7431815,363 | 343,988      | inkl                                          |
| sier3        | 5537937,583 | 7431741,286 | 341,617      |                                               |
| sier4        | 5537965,607 | 7431775,075 | 336,383      |                                               |
| sier5        | 5538012,839 | 7431732,097 | 331,571      |                                               |
| sier6        |             |             |              | punkt pod okapem<br>drzewostanu<br>słaby PDOP |
| sier7        |             |             |              | słaby PDOP, nie<br>pomierzono                 |
| sier8        |             |             |              | słaby PDOP, nie<br>pomierzono                 |
| sier9        | 5538158,853 | 7431481,039 | 321,182      |                                               |

## **Pomiar czwarty**

**Rodzaj wykonywanych pomiarów – metoda RTK.**

**Data pomiaru: 17.11.2015**

**Wykaz współrzędnych w układzie PUWG 2000**

| <b>Numer</b> | <b>X[m]</b> | <b>Y[m]</b> | <b>H [m]</b> | <b>Uwagi</b>                                  |
|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------|
| sier1        | 5537950,851 | 7431815,342 | 343,983      | inkl                                          |
| sier3        | 5537937,605 | 7431741,261 | 341,636      |                                               |
| sier4        | 5537965,601 | 7431775,071 | 336,332      |                                               |
| sier5        | 5538012,847 | 7431732,074 | 331,571      |                                               |
| sier6        |             |             |              | punkt pod okapem<br>drzewostanu<br>słaby PDOP |
| sier7        |             |             |              | Słaby PDOP, nie<br>pomierzono                 |
| sier8        | 5538308,676 | 7431602,775 | 287,628      |                                               |
| sier9        | 5538158,875 | 7431481,048 | 321,166      |                                               |

## **Pomiar piąty**

**Rodzaj wykonywanych pomiarów – metoda RTK.**

**Data pomiaru: 21.03.2016**

**Wykaz współrzędnych w układzie PUWG 2000**

| <b>Numer</b> | <b>X[m]</b> | <b>Y[m]</b> | <b>H [m]</b> | <b>Uwagi</b>                                  |
|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------|
| sier1        | 5537950,865 | 7431815,365 | 344,006      |                                               |
| sier3        | 5537937,566 | 7431741,261 | 341,646      |                                               |
| sier4        | 5537965,611 | 7431775,066 | 336,322      |                                               |
| sier5        | 5538012,850 | 7431732,089 | 331,590      |                                               |
| sier6        |             |             |              | punkt pod okapem<br>drzewostanu<br>słaby PDOP |
| sier7        | 5538332,186 | 7431690,055 | 284,071      |                                               |
| sier8        | 5538308,710 | 7431602,801 | 287,699      |                                               |
| sier9        | 5538158,878 | 7431481,060 | 321,147      |                                               |

# **PRZEMIESZCZENIA**

Przemieszczenia poziome ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ) w metrach pomiędzy pomiarem 4.2014 a 09.2014 (układ współrzędnych 2000).

| Numer  | X <sub>09_2014</sub> | Y <sub>09_2014</sub> | X <sub>04_2014</sub> | Y <sub>04_2014</sub> | $\Delta X[m]$ | $\Delta Y[m]$ | $\Delta D[m]$ | Uwagi                      |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|
| sier_1 | 5537950,850          | 7431815,338          | 5537950,831          | 7431815,357          | 0,019         | -0,019        | 0,027         |                            |
| sier_3 | 5537937,561          | 7431741,262          | 5537937,539          | 7431741,260          | 0,022         | 0,002         | 0,022         |                            |
| sier_4 | 5537965,579          | 7431775,054          | 5537965,562          | 7431775,078          | 0,017         | -0,024        | 0,029         |                            |
| sier_5 | 5538012,800          | 7431732,069          | 5538012,792          | 7431732,079          | 0,008         | -0,010        | 0,013         |                            |
| sier_6 |                      |                      |                      |                      |               |               |               | słaby PDOP, nie pomierzono |
| sier_7 | 5538332,215          | 7431690,070          | 5538332,152          | 7431690,082          | 0,063         | -0,012        | 0,064         |                            |
| sier_8 |                      |                      | 5538308,710          | 7431602,791          |               |               |               |                            |
| sier_9 | 5538158,911          | 7431481,047          | 5538158,900          | 7431481,048          | 0,011         | -0,001        | 0,011         |                            |

Przemieszczenia poziome ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ) w metrach pomiędzy pomiarem 4.2014 a 06.2015 (układ współrzędnych 2000).

| Numer  | X <sub>06_2015</sub> | Y <sub>06_2015</sub> | X <sub>04_2014</sub> | Y <sub>04_2014</sub> | $\Delta X[m]$ | $\Delta Y[m]$ | $\Delta D[m]$ | Uwagi                      |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|
| sier_1 | 5537950,824          | 7431815,363          | 5537950,831          | 7431815,357          | -0,007        | 0,006         | 0,009         |                            |
| sier_3 | 5537937,583          | 7431741,286          | 5537937,539          | 7431741,260          | 0,044         | 0,026         | 0,051         |                            |
| sier_4 | 5537965,607          | 7431775,075          | 5537965,562          | 7431775,078          | 0,045         | -0,003        | 0,045         |                            |
| sier_5 | 5538012,839          | 7431732,097          | 5538012,792          | 7431732,079          | 0,047         | 0,018         | 0,050         |                            |
| sier_6 |                      |                      |                      |                      |               |               |               | Nie pomierzono, słaby PDOP |
| sier_7 |                      |                      |                      |                      |               |               |               | Nie pomierzono, słaby PDOP |
| sier_8 |                      |                      |                      |                      |               |               |               | Nie pomierzono, słaby PDOP |
| sier_9 | 5538158,853          | 7431481,039          | 5538158,900          | 7431481,048          | -0,047        | -0,009        | 0,048         |                            |



Przemieszczenia poziome ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ) w metrach pomiędzy pomiarem 4.2014 a 11.2015 (układ współrzędnych 2000).

| Numer  | X <sub>11_2015</sub> | Y <sub>11_2015</sub> | X <sub>04_2014</sub> | Y <sub>04_2014</sub> | $\Delta X[m]$ | $\Delta Y[m]$ | $\Delta D[m]$ | Uwagi                              |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| sier_1 | 5537950,851          | 7431815,342          | 5537950,831          | 7431815,357          | 0,020         | -0,015        | 0,025         |                                    |
| sier_3 | 5537937,605          | 7431741,261          | 5537937,539          | 7431741,260          | 0,066         | 0,001         | 0,066         |                                    |
| sier_4 | 5537965,601          | 7431775,071          | 5537965,562          | 7431775,078          | 0,039         | -0,007        | 0,040         |                                    |
| sier_5 | 5538012,847          | 7431732,074          | 5538012,792          | 7431732,079          | 0,055         | -0,005        | 0,055         |                                    |
| sier_6 |                      |                      |                      |                      |               |               |               | słaby PDOP, nie pomierzono         |
| sier_7 |                      |                      | 5538332,152          | 7431690,082          |               |               |               | słaby PDOP, nie pomierzono 11.2015 |
| sier_8 | 5538308,676          | 7431602,775          | 5538308,710          | 7431602,791          | -0,034        | -0,016        | 0,038         |                                    |
| sier_9 | 5538158,875          | 7431481,048          | 5538158,900          | 7431481,048          | -0,025        | 0,000         | 0,025         |                                    |

Przemieszczenia poziome ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ) w metrach pomiędzy pomiarem 4.2014 a 03.2016 (układ współrzędnych 2000).

| Numer  | X <sub>03_2016</sub> | Y <sub>03_2016</sub> | X <sub>04_2014</sub> | Y <sub>04_2014</sub> | $\Delta X[m]$ | $\Delta Y[m]$ | $\Delta D[m]$ | Uwagi                      |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|
| sier_1 | 5537950,865          | 7431815,365          | 5537950,831          | 7431815,357          | 0,034         | 0,008         | 0,035         |                            |
| sier_3 | 5537937,566          | 7431741,261          | 5537937,539          | 7431741,260          | 0,027         | 0,001         | 0,027         |                            |
| sier_4 | 5537965,611          | 7431775,066          | 5537965,562          | 7431775,078          | 0,049         | -0,012        | 0,050         |                            |
| sier_5 | 5538012,850          | 7431732,089          | 5538012,792          | 7431732,079          | 0,058         | 0,010         | 0,059         |                            |
| sier_6 |                      |                      |                      |                      |               |               |               | Nie pomierzono, słaby PDOP |
| sier_7 | 5538332,186          | 7431690,055          | 5538332,152          | 7431690,082          | 0,034         | -0,027        | 0,043         |                            |
| sier_8 | 5538308,710          | 7431602,801          | 5538308,710          | 7431602,791          | 0,000         | 0,010         | 0,010         |                            |
| sier_9 | 5538158,878          | 7431481,060          | 5538158,900          | 7431481,048          | -0,022        | 0,012         | 0,025         |                            |

## Dyskusja wyników

Z monitoringu przeprowadzonego w okresie od 4.2014 do 3.2016 wynika, że wszystkie punkty były punktami stabilnymi.

Uwaga: Punkt nr 6 jest zlokalizowany pod okapem drzewostanu (słaby PDOP), dlatego też nie mierzono tego punktu.

**Proponujemy pozostawienie w monitoringu z jednym pomiarem rocznie.**

# **Z A Ł A C Z N I K I**



Fig. 1 Lokalizacja punktów monitoringu powierzchniowego na osuwisku w Sierczy



# Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, tel. 22 45 92 000, fax 22 45 92 001, biuro@pgi.gov.pl  
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy KRS, Nr 0000122099; NIP 525-000-80-40

[www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)

państwowa służba  
geologiczna

państwowa służba  
hydrogeologiczna

## Raport z monitoringu hydrogeologicznego i opadowego na osuwisku w Sierczy

dla tematu:

*„Monitoring zagrożeń powierzchniowymi ruchami masowymi  
wraz z utrzymaniem istniejącej sieci obserwacyjnej„*



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

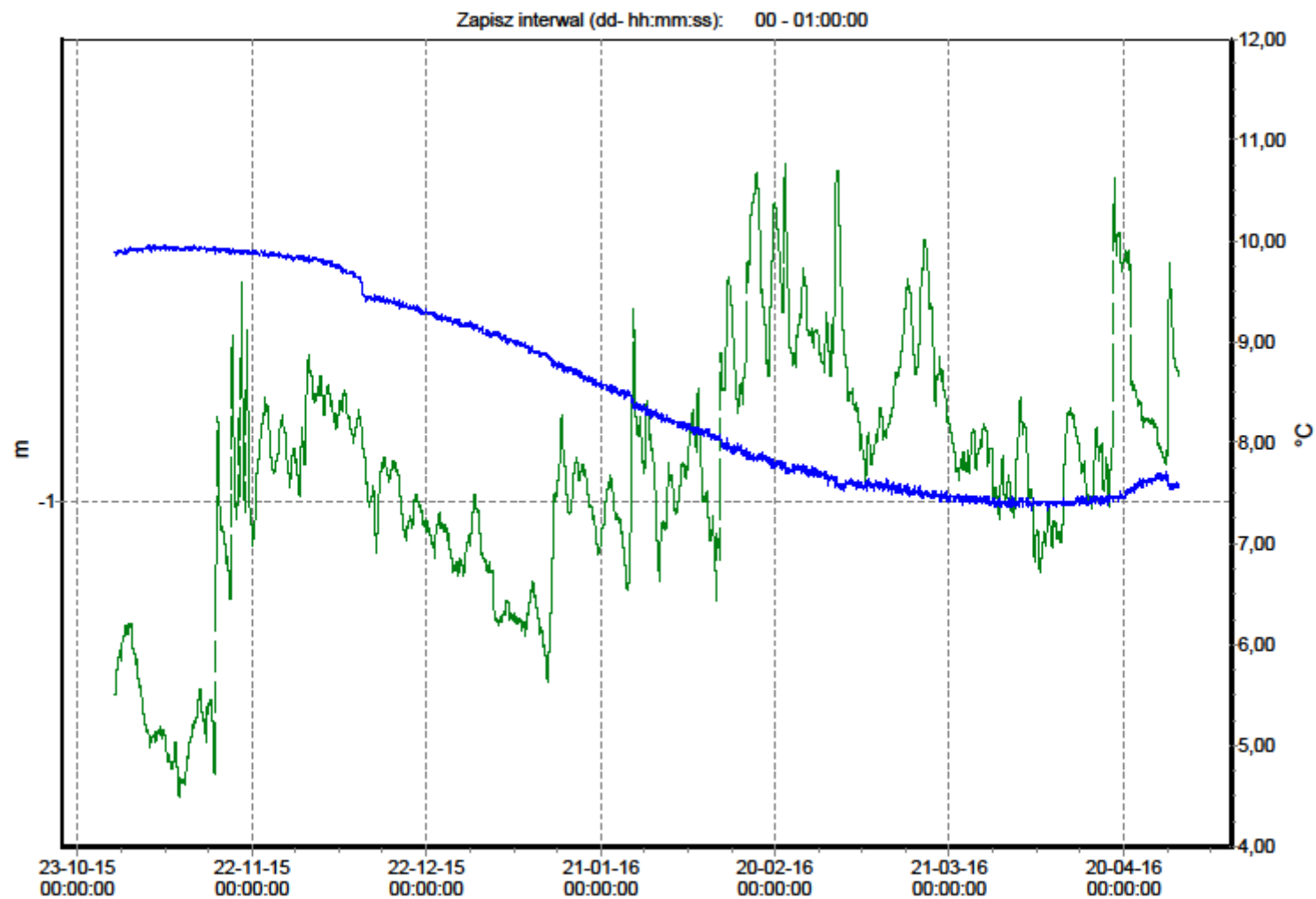


Sfinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu Ochrony  
Środowiska i Gospodarki Wodnej

Kraków, 2016 r.

System obserwacji hydrogeologicznej badanego obiektu prowadzony jest w oparciu o pomiary zwierciadła wody w otworach piezometrycznych, wykonanych w bezpośrednim sąsiedztwie inklinometrów. W otworach piezometrycznych na osuwisku zainstalowano urządzenia rejestrujące (limnimetr firmy Keller -DCX-22AA lub STS DLN70), zsynchronizowane w zapisie godzinowym z deszczomierzem typu A-ster TPG-036-NH. Urządzenia zamontowano po ustabilizowaniu się poziomu wody w otworach. Uzyskane dane przedstawiono na wykresach w części wyniki pomiarowe (osobno dla piezometrów i deszczomierzy).

## PIEZOMETR





## DESZCZOMIERZ

**Wykres opadów dobowych w 2016 r.**

