

# KARTA REJESTRACYJNA OSUWISKA

## 1. Numer ewidencyjny:

1 4 - 1 8 - 0 1 4 - 0 1 6 1 8 3

## 2. Lokalizacja osuwiska:

|                                                                                            |                                                    |                                                                 |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Miejscowość:<br>Góra Kalwaria                                                           | 2. Gmina:<br>Góra Kalwaria miasto                  | 3. Powiat:<br>piaseczyński                                      | 4. Województwo:<br>mazowieckie |
| 5. Mapa topograficzna:<br>M-34-7-A-b-2                                                     | 6. Arkusz SMGP 1:50 000:<br>M-34-7-A Góra Kalwaria | 7. Współrzędne geograficzne:<br>21 ° 12'58.0" E 51 ° 58'30.0" N |                                |
| 8. Kraina geograficzna:<br>Dolina Środkowej Wisły                                          |                                                    | 9. Jednostka tektoniczna:<br>Niecka brzeźna                     | 10. Zlewnia:<br>Wisła          |
| 11. Inne dane lokalizacyjne:<br>blisko ronda w Górze Kalwarii, w południowej części miasta |                                                    |                                                                 |                                |

## 3. Charakterystyka osuwiska:

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Sytuacja geomorfologiczna:<br>stok dolny                                                                                                                                                                                                           | 2. Układ geologiczny:<br>asekwentne |                                          |
| 3. Rodzaj materiału:<br>osuwisko gruntowe (ziemne)                                                                                                                                                                                                    | 4. Rodzaj ruchu:<br>zsuw rotacyjny  | 5. Stopień aktywności:<br>aktywne ciągle |
| 6. Krótki opis słowny:<br>Osuwisko w dolnej części stare, nieaktywne, w górnej aktywne ze świeżymi szczelinami. Uszkodzony poważnie 1 budynek mieszkalny (fot.), 1 gospodarczy, studnia, skarpa główna przykryta antropogenem, który się osuwa (fot.) |                                     |                                          |

## 4. Parametry morfometryczne osuwiska:

### a. ogólne:

|                             |                      |                        |                                    |                                  |                                |
|-----------------------------|----------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Powierzchnia:<br>3.67 ha | 2. Długość:<br>173 m | 3. Szerokość:<br>270 m | 4. Wysokość maks.:<br>114 m n.p.m. | 5. Wysokość min.:<br>92 m n.p.m. | 6. Rozpiętość pionowa:<br>22 m |
| 7. Nachylenie:<br>8 °       | 8. Azymut:<br>100 °  |                        |                                    |                                  |                                |

### b. skarpa osuwiskowa:

|                                    |                                        |                                               |                                   |
|------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
| 9. Wysokość skarpy głównej:<br>1 m | 10. Nachylenie skarpy głównej:<br>30 ° | 11. Szczeliny powyżej skarpy głównej:<br>brak | 12. Skarpy wtórne:<br>kilka 2-3 m |
|------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|

### c. jęzor i koluwium:

|                            |                                            |                                             |                                            |  |
|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--|
| 13. Wysokość czoła:<br>1 m | 14. Długość powierzchni koluwium:<br>170 m | 15. Nachylenie powierzchni koluwium:<br>7 ° | 16. Miąższość:<br>mierzona m szacowana 6 m |  |
|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--|

### d. stok, na którym jest osuwisko:

|                                                   |                        |                      |                       |                       |
|---------------------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 17. Typ stoku:<br>prosty (jednostajnie nachylony) | 18. Nachylenie:<br>8 ° | 19. Ekspozycja:<br>E | 20. Długość:<br>235 m | 21. Wysokość:<br>27 m |
|---------------------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|

## 5. Podłoże osuwiska:

|                                                               |                                              |                                                            |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. Rodzaj utworów:<br>gliny zwałowe<br>piaski                 | 2. Wiek utworów:<br>plejstocen<br>plejstocen | 3. Zaleganie warstw:<br>- / - / poziome<br>- / - / poziome |
| 4. Tektonika:<br>inne (w tym: brak uwarunkowań tektonicznych) |                                              |                                                            |

## 6. Materiał koluwalny :

|                                             |
|---------------------------------------------|
| gliny i/lub ily<br>antropogeniczne (nasypy) |
|---------------------------------------------|

## 7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

|                                                                          |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Koluwium:<br>źródła<br>wysięki<br>cieki powierzchniowe<br>podmokłości | 2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy: |
| 3. Stoku poniżej osuwiska:<br>młaki<br>źródła<br>wysięki                 | 4. Stoku po bokach osuwiska:<br>wysięki   |

## 8. Wiek i geneza osuwiska:

|                              |                      |                                                                                                              |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Data powstania:<br>2009   | plejstocen - holocen |                                                                                                              |
| 2. Rozwój osuwiska w czasie: |                      | 3. Przyczyna ruchu osuwiskowego:<br>naturalna - infiltracja wód opadowych, naturalna<br>- podcięcie erozyjne |

## 9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

### a. pokrycie stoku:

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

### b. zabudowa:

|                             |                       |                               |                                   |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 7. Mieszkalna:<br>1         | 8. Gospodarcza::<br>1 | 9. Przemysłowa/usługowa:<br>0 | 10. Użyteczności publicznej:<br>0 |
| 11. Zabytkowa/sakralna<br>0 | 12. Inna<br>brak      |                               |                                   |

### c. infrastruktura komunikacyjna:

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 13. Drogi:<br>brak | 14. Linie kolejowe:<br>nie |
|--------------------|----------------------------|

### d. linie przesyłowe:

|                                |                                |                       |                         |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 15. Linie energetyczne:<br>nie | 16. Linie telefoniczne:<br>nie | 17. Wodociągi:<br>nie | 18. Kanalizacja:<br>nie |
| 19. Gazociągi:<br>nie          | 20. Inne:<br>nie               |                       |                         |

## 10. Powstałe szkody i zagrożenia:

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Uprawy:<br>tak, zniszczony sad                                                                                                                                                                                               | 6. Uprawy:<br>tak                                 |
| 2. Zabudowa:<br>tak- budynek być może do wysiedlenia, budynek gospodarczy pęknięty                                                                                                                                              | 7. Zabudowa:<br>tak                               |
| 3. Infrastruktura komunikacyjna:<br>nie stwierdzono                                                                                                                                                                             | 8. Infrastruktura komunikacyjna:<br>nie występują |
| 4. Linie przesyłowe:<br>nie stwierdzono                                                                                                                                                                                         | 9. Linie przesyłowe:<br>nie występują             |
| 5. Inne:<br>nie stwierdzono                                                                                                                                                                                                     | 10. Inne:<br>nie występują                        |
| 11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych:<br>Istnieje możliwość uaktywnienia przy intensywnych opadach atmosferycznych lub ingerencji człowieka (dociążanie osuwiska budynkami i/lub gruntami nasypowymi). |                                                   |

## 11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

|     |
|-----|
| nie |
|-----|

## 12. Prowadzenie instrumentalnych prac monitoringowych:

W okresie od 22.09.2011 do 12.10.2011 zainstalowano sześć kolumn inklinometrycznych w dwóch przekrojach pomiarowych (przekrój pomiarowy nr IV i V) oraz po cztery repery odniesienia dla każdego przekroju pomiarowego. Kolumny inklinometryczne zostały zlokalizowane na górze (INK4/1, INK5/1), środku (INK4/2, INK5/2) i na dole skarpy (INK4/3, INK5/3). INK4/3 jest wspólna dla przekroju IV i V. Pomiary przeprowadzono w okresie od 04.10.2011 do 13.10.2011 - I seria pomiarów (zerowa) oraz w okresie od 23.11.2011 do 29.11.2011 - II seria pomiarów.

Określono:

- przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 - 7 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 7 mm (przemieszczenie w górę skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 10 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/2 względem INK4/3 - 8 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 1 mm (przemieszczenie w górę skarpy),
- przemieszczenia pionowe: INK4/1 - 1,9 mm (wypiętrzenie), INK4/2 - 0,6 mm (wypiętrzenie), INK4/3 - 1,9 mm (wypiętrzenie), INK5/1 - 4,6 mm (osiadanie), INK5/2 - 1,2 mm (osiadanie), INK5/3 - 2,4 mm (osiadanie)
- przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 15,0 mm, INK4/2 - ok. 13 mm, INK4/3 - ok. 1 mm, INK5/1 - ok. 10 mm, INK5/2 - ok. 9 mm, INK5/3 - ok. 1 mm.

Wykonawca: HydroGeoStudio

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W okresie od 28.03.2012 do 06.04.2012 przeprowadzono III serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do II serii pomiarów):

- przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 - 11 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 18 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 10 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/2 względem INK4/3 - 12 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 14 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- przemieszczenia pionowe: INK4/1 - 1,3 mm (osiadanie), INK4/2 - 3,5 mm (osiadanie), INK4/3 - 3,3 mm (osiadanie), INK5/1 - 7,7 mm (wypiętrzenie), INK5/2 - 0,8 mm (wypiętrzenie), INK5/3 - 3,0 mm (wypiętrzenie),
- przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 45 mm, INK4/2 - ok. 50 mm, INK4/3 - ok. 3 mm, INK5/1 - ok. 45 mm, INK5/2 - ok. 30 mm, INK5/3 - ok. 7,5 mm.

Określono (w odniesieniu do I serii pomiarów - zerowej):

- całkowite przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 - 18 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 11 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 20 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/2 względem INK4/3 - 20 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 13 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- całkowite przemieszczenia pionowe: INK4/1 - 0,6 mm (wypiętrzenie), INK4/2 - 2,9 mm (osiadanie), INK4/3 - 1,4 mm (osiadanie), INK5/1 - 3,1 mm (wypiętrzenie), INK5/2 - 0,4 mm (osiadanie), INK5/3 - 0,6 mm (wypiętrzenie),
- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 60 mm, INK4/2 - ok. 63 mm, INK4/3 - ok. 4 mm, INK5/1 - ok. 55 mm, INK5/2 - ok. 39 mm, INK5/3 - ok. 8,5 mm.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W okresie od 12.06.2013 do 08.08.2013 przeprowadzono V serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do IV serii pomiarów):

- przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 - 2,0 mm (przemieszczenie w górę skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 81,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - brak pomiaru\*, INK5/2 względem INK4/3 - 40,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 570,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),

- przemieszczenia pionowe: INK4/1 – 0,1 mm (osiadanie), INK4/2 – 9,7 mm (osiadanie), INK4/3 – 2,3 mm (wypiętrzenie), INK5/1 – brak pomiaru\*, INK5/2 – 33,2 mm (osiadanie), INK5/3 – 88,1 mm (wypiętrzenie),
- przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 2,0 mm, INK4/2 - ok. 10,0 mm, INK4/3 – ok. 0,4 mm, INK5/1 - brak pomiaru\*, INK5/2 - ok. 17,0 mm, INK5/3 – ok. 34,0 mm.

Określono (w odniesieniu do I serii pomiarów - zerowej):

- całkowite przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 – 5,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 – 88,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - brak pomiaru\*, INK5/2 względem INK4/3 – 57,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 – 591,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- całkowite przemieszczenia pionowe: INK4/1 – 0,6 mm (wypiętrzenie), INK4/2 – 12,6 mm (osiadanie), INK4/3 – 0,3 mm (wypiętrzenie), INK5/1 – brak pomiaru\*, INK5/2 – 33,8 mm (osiadanie), INK5/3 – 88,0 mm (wypiętrzenie),
- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 30,0 mm, INK4/2 - ok. 29,0 mm, INK4/3 – ok. 1,7 mm, INK5/1 - brak pomiaru\*, INK5/2 - ok. 33,0 mm, INK5/3 – ok. 39,0 mm.

\* INK5/1 został przysypany hałądą ziemi.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W okresie od 07.11.2013 do 14.11.2013 przeprowadzono VI serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do V serii pomiarów):

- przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 – 19,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 – 6,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 – brak pomiaru\*, INK5/2 względem INK4/3 – 6,0 mm (przemieszczenie w górę skarpy), INK5/3 względem INK4/3 – 20,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- przemieszczenia pionowe: INK4/1 – 1,6 mm (osiadanie), INK4/2 – 14,9 mm (osiadanie), INK4/3 – 1,6 mm (wypiętrzenie), INK5/1 – brak pomiaru\*, INK5/2 – 3,5 mm (wypiętrzenie), INK5/3 – 2,6 mm (wypiętrzenie),
- przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 2,0 mm, INK4/2 - ok. 11,0 mm, INK4/3 – ok. 0,4 mm, INK5/1 - brak pomiaru\*, INK5/2 - ok. 115,0 mm, INK5/3 – ok. 11,0 mm.

Określono (w odniesieniu do I serii pomiarów - zerowej):

- całkowite przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 – 24,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 – 94,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - brak pomiaru\*, INK5/2 względem INK4/3 – 51,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 – 611,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- całkowite przemieszczenia pionowe: INK4/1 – 1,0 mm (osiadanie), INK4/2 – 27,5 mm (osiadanie) INK4/3 – 1,9 mm (wypiętrzenie), INK5/1 – brak pomiaru\*, INK5/2 – 30,3 mm (osiadanie), INK5/3 – 90,6 mm (wypiętrzenie),
- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 32,0 mm, INK4/2 - ok. 40,0 mm, INK4/3 – ok. 2,1 mm, INK5/1 - brak pomiaru\*, INK5/2 - ok. 48,0 mm, INK5/3 – ok. 50,0 mm.

\* INK5/1 został przysypany hałądą ziemi.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W okresie od 21.05.2014 do 23.06.2014 przeprowadzono VII serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do VI serii pomiarów):

- przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 – 12,0 mm (przemieszczenie w górę skarpy), INK4/2 względem INK4/3 – 31,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 – obecny pomiar został przyjęty jako wyjściowy (zerowy), INK5/2 względem INK4/3 – 2,0 mm (przemieszczenie w górę skarpy), INK5/3 względem INK4/3 – 103,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- przemieszczenia pionowe: INK4/1 – 2,1 mm (wypiętrzenie), INK4/2 – 2,7 mm (osiadanie), INK4/3 – 2,8 mm (osiadanie), INK5/1 – obecny pomiar został przyjęty jako wyjściowy (zerowy), INK5/2 – 6,8 mm (osiadanie), INK5/3 – 4,2 mm (wypiętrzenie),
- przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych):

INK4/1 - ok. 5,0 mm, INK4/2 - ok. 10,0 mm, INK4/3 - ok. 0,2 mm, INK5/1 - obecny pomiar został przyjęty jako wyjściowy (zerowy), INK5/2 - ok. 5,0 mm, INK5/3 - ok. 6,0 mm.

Określono (w odniesieniu do I serii pomiarów - zerowej):

- całkowite przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 - 12,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 125,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 29,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/2 względem INK4/3 - 49,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 714,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- całkowite przemieszczenia pionowe: INK4/1 - 1,1 mm (wypiętrzenie), INK4/2 - 30,2 mm (osiadanie), INK4/3 - 0,9 mm (osiadanie), INK5/1 - 10,8 mm (osiadanie), INK5/2 - 37,1 mm (osiadanie), INK5/3 - 94,8 mm (wypiętrzenie),
- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 37,0 mm, INK4/2 - ok. 50,0 mm, INK4/3 - ok. 2,3 mm, INK5/1 - 55, INK5/2 - ok. 53,0 mm, INK5/3 - ok. 56,0 mm.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W okresie od 07.10.2014 do 13.10.2014 przeprowadzono VIII serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do VII serii pomiarów):

- przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 - 8,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 17,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 1,0 mm (przemieszczenie w górę skarpy), INK5/2 względem INK4/3 - 7,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 23,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- przemieszczenia pionowe: INK4/1 -3,1 mm (wypiętrzenie), INK4/2 - 9,2 mm (osiadanie), INK4/3 - 5,7 mm (wypiętrzenie), INK5/1 - 4,6 mm (osiadanie), INK5/2 - 15,4 mm (osiadanie), INK5/3 - 15,1 mm (osiadanie),
- przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 1,0 mm, INK4/2 - ok. 1,5 mm, INK4/3 - ok. 0,3 mm, INK5/1 - ok. 2,0 mm, INK5/2 - ok. 2,0 mm, INK5/3 - ok. 1,0 mm.

Określono (w odniesieniu do I serii pomiarów - zerowej):

- całkowite przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy: INK4/1 względem INK4/3 - 20,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 142,0mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 28,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/2 względem INK4/3 - 56,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 737,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),
- całkowite przemieszczenia pionowe: INK4/1 - 4,2 mm (wypiętrzenie), INK4/2 - 39,4 mm (osiadanie), INK4/3 - 4,8 mm (wypiętrzenie), INK5/1 - 15,4 mm (osiadanie), INK5/2 - 52,5 mm (osiadanie), INK5/3 - 79,7 mm (wypiętrzenie),
- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 38,0 mm, INK4/2 - ok. 51,5 mm, INK4/3 - ok. 2,6 mm, INK5/1 - 57,0 mm, INK5/2 - ok. 55,0 mm, INK5/3 - ok. 57,0 mm.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W czerwcu 2015 r. przeprowadzono IX serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do VIII serii pomiarów):

- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych): INK4/1 - ok. 1,5 mm, INK4/2 - ok. 6,4 mm, INK4/3 - ok. 1,4 mm, INK5/1 - 3,5 mm, INK5/2 - ok. 32,0 mm, INK5/3 - ok. 9,3 mm.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: GEOTECHNICA sp. z o. o.

W październiku 2015 r. przeprowadzono X serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do IX serii pomiarów):

- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych):

INK4/1 - ok. 1,3 mm, INK4/2 - ok. 5,8 mm, INK4/3 - ok. 0,9 mm, INK5/1 - 3,8 mm,

INK5/2 - ok. 32,1 mm, INK5/3 - ok. 9,2 mm.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: GEOTECHNICA sp. z o. o.

W październiku 2016 r. przeprowadzono XI serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do I serii pomiarów - zerowej):

- całkowite przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy:

INK4/1 względem INK4/3 - 29,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 149,0 mm

(przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 28,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),

INK5/2 względem INK4/3 - 62,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 752,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),

- całkowite przemieszczenia pionowe: INK4/1 - 1,3 mm (osiadanie), INK4/2 - 36,5 mm (osiadanie),

INK4/3 - 9,1 mm (wypiętrzenie), INK5/1 - 0,1 mm (osiadanie), INK5/2 - 36,5 mm (osiadanie),

INK5/3 - 98,5 mm (wypiętrzenie),

- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych,

poniżej głębokości 1,5 m ppt): INK4/1 - ok. 3,0 mm, INK4/2 - ok. 9,0 mm, INK4/3 - ok. 1,0 mm,

INK5/1 - 4,0 mm, INK5/2 - ok. 42,0 mm, INK5/3 - ok. 5,0 mm.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W listopadzie 2016 r. przeprowadzono XII serię pomiarów.

Określono (w odniesieniu do I serii pomiarów - zerowej):

- całkowite przemieszczenia powierzchniowe w kierunku prostopadłym do skarpy:

INK4/1 względem INK4/3 - 24,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK4/2 względem INK4/3 - 152,0 mm

(przemieszczenie w dół skarpy), INK5/1 względem INK4/3 - 31,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),

INK5/2 względem INK4/3 - 56,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy), INK5/3 względem INK4/3 - 757,0 mm (przemieszczenie w dół skarpy),

- całkowite przemieszczenia pionowe: INK4/1 - 0,0 mm, INK4/2 - 38,2 mm (osiadanie),

INK4/3 - 5,4 mm (wypiętrzenie), INK5/1 - 4,1 mm (osiadanie), INK5/2 - 41,1 mm (osiadanie),

INK5/3 - 95,3 mm (wypiętrzenie),

- całkowite przemieszczenia wgłębne mas ziemnych (na podstawie pomiarów inklinometrycznych,

poniżej głębokości 1,5 m ppt): INK4/1 - ok. 2,5 mm, INK4/2 - ok. 9 mm, INK4/3 - ok. 1,0 mm,

INK5/1 - 5,0 mm, INK5/2 - ok. 43,0 mm, INK5/3 - ok. 5,0 mm.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG Witold Domaradzki

W październiku 2017 r. przeprowadzono XIII sesję pomiarów w przekroju IV:

- przemieszczenia powierzchniowe poziome w kierunku prostopadłym do skarpy w okresie 11.2016 ÷ 10.2017 zmieniły się o 1,0 mm w górze skarpy oraz o 7,0 mm w części środkowej skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynoszą 23,0 mm w górze skarpy oraz o 159,0 mm w części środkowej skarpy;
- przemieszczenia pionowe w okresie 11.2016 ÷ 10.2017 zmieniły się o 25,6 mm w górze skarpy, o 37,0 mm w części środkowej oraz 30,4 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynoszą 25,6 mm w górze skarpy, o 75,2 mm w części środkowej oraz 25,0 mm u podstawy skarpy;
- przemieszczenia poziome wgłębne w okresie 11.2016 ÷ 10.2017 zmieniły się o 17 mm w górze skarpy.

W przekroju V:

- przemieszczenia powierzchniowe poziome w kierunku prostopadłym do skarpy w okresie 11.2016 ÷ 10.2017 zmieniły się o 3,0 mm w górze skarpy, o 5 mm w części środkowej oraz 4,0 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynoszą 34,0 mm w górze skarpy, o 61,0 mm w części środkowej oraz 761,0 mm u podstawy skarpy;
- przemieszczenia pionowe w okresie 11.2016 ÷ 10.2017 zmieniły się o 26,0 mm w górze skarpy, o 22,5 mm w części środkowej oraz 21,7 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynoszą 30,1 mm w górze skarpy, o 63,6 mm w części środkowej oraz 73,6 mm u podstawy skarpy;
- przemieszczenia poziome wgłębne w okresie 11.2016 ÷ 10.2017 zmieniły się o 5 mm w górze skarpy.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: ITB

W listopadzie 2017 r. przeprowadzono XIV sesję pomiarów w przekroju IV:

- przemieszczenia powierzchniowe poziome w kierunku prostopadłym do skarpy w okresie 10.2017 ÷ 11.2017 zmieniły się o 1,0 mm w górze skarpy oraz o 1,0 mm w części środkowej skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynoszą 22,0 mm w górze skarpy oraz o 160,0 mm w części środkowej skarpy;
- przemieszczenia pionowe w okresie 10.2017 ÷ 11.2017 zmieniły się o 1,0 mm w górze skarpy, o 0,8 mm w części środkowej oraz 0,5 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynoszą 26,6 mm w górze skarpy, o 76,0 mm w części środkowej oraz 25,5 mm u podstawy skarpy;
- przemieszczenia poziome wgłębne w okresie 10.2017 ÷ 11.2017 zmieniły się o 4,5 mm w górze skarpy, o 7,5 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 4,6 mm w górze skarpy, do 13,0 mm w części środkowej oraz do 1,6 mm u podstawy skarpy.

W przekroju V:

- przemieszczenia powierzchniowe poziome w kierunku prostopadłym do skarpy w okresie 10.2017 ÷ 11.2017 zmieniły się o 1,0 mm w górze skarpy, zanotowano brak ruchu w części środkowej oraz u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynoszą 354,0 mm w górze skarpy, o 61,0 mm w części środkowej oraz 761,0 mm u podstawy skarpy;
- przemieszczenia pionowe w okresie 10.2017 ÷ 11.2017 zmieniły się o 0,2 mm w górze skarpy, o 0,2 mm w części środkowej oraz 0,2 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynoszą 30,3 mm w górze skarpy, o 63,8 mm w części środkowej oraz 73,4 mm u podstawy skarpy;
- przemieszczenia poziome wgłębne w okresie 10.2017 ÷ 11.2017 zmieniły się o 0,6 mm w górze skarpy, o 0,4 mm w części środkowej oraz 0,2 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 800 mm w górze skarpy, do 45,3 mm w części środkowej oraz do 15,1 mm u podstawy skarpy.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: ITB

We wrześniu 2018 r. przeprowadzono 15 sesję pomiarów w przekroju IV

- W okresie 11.2017 ÷ 09.2018 przemieszczenia powierzchniowe poziome zmieniły się o 4 mm w górze skarpy oraz o 95 mm w części środkowej. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynosiły 26 mm w górze skarpy oraz 256 mm w części środkowej;
- W okresie 11.2016 ÷ 09.2018 przemieszczenia powierzchniowe pionowe zmieniły się o 2,6 mm w górze skarpy, o 25,2 mm w części środkowej oraz 0,5 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynosiły 2,6 mm w górze skarpy, o 63,4 mm w części środkowej oraz 5,9 mm u podstawy skarpy;
- W okresie 11.2016 ÷ 09.2018 przemieszczenia poziome wgłębne zmieniły się do 4 mm w górze skarpy, do 9 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 3 mm w górze skarpy, do 24 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy;

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG-MONUORING

W listopadzie 2018 r. przeprowadzono 16 sesję pomiarów w przekroju IV

- W okresie 09.2018 ÷ 11.2018 przemieszczenia powierzchniowe poziome zmieniły się o 1 mm w górze skarpy oraz o 1 mm w części środkowej. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynosiły 27 mm w górze skarpy oraz 255 mm w części środkowej;
- W okresie 09.2018 ÷ 11.2018 przemieszczenia powierzchniowe pionowe zmieniły się o 0,2 mm w górze skarpy, o 0,5 mm w części środkowej oraz 0,5 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynosiły 13,9 mm w górze skarpy, o 0,5 mm w części środkowej oraz 1,0 mm u podstawy skarpy;
- W okresie 09.2018 ÷ 11.2018 przemieszczenia poziome wgłębne zmieniły się do 2 mm w górze skarpy, do 0 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 2 mm w górze skarpy, do 24 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy;

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG-MONITORING

W sierpniu 2019 r. przeprowadzono 17 sesję pomiarów w przekroju IV

- W okresie 11.2018 ÷ 08.2019 przemieszczenia powierzchniowe poziome zmieniły się o 3 mm w górze skarpy oraz o 0 mm w części środkowej. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynosiły 24 mm w górze skarpy oraz 255 mm w części środkowej;
- W okresie 11.2018 ÷ 08.2019 przemieszczenia powierzchniowe pionowe zmieniły się o 1 mm w górze skarpy, o 3 mm w części środkowej oraz 16 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynosiły 2 mm w górze skarpy, o 66 mm w części środkowej oraz 11 mm u podstawy skarpy;
- W okresie 11.2018 ÷ 08.2019 przemieszczenia poziome wgłębne zmieniły się do 2 mm w górze skarpy, do 2 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 4 mm w górze skarpy, do 18 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy;

W przekroju pomiarowym V:

- Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynosiły 40 mm w górze skarpy, 73 mm w części środkowej oraz 766 u podstawy skarpy;
- W okresie 11.2018 ÷ 08.2019 przemieszczenia powierzchniowe pionowe zmieniły się o 2 mm w górze skarpy, o 25 mm w części środkowej oraz 20 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynosiły 23 mm w górze skarpy, o 67 mm w części środkowej oraz 83 mm u podstawy skarpy;

- W okresie 11.2018 ÷ 08.2019 przemieszczenia poziome wgłębne zmieniły się do 2 mm w górze skarpy, do 8 mm w części środkowej oraz do 1 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 9 mm w górze skarpy, do 68 mm w części środkowej oraz do 7 mm u podstawy skarpy;

Kolumna inklinometryczna INK5/1 była przez dwa lata zasypana zwałami gruzu i ziemi co mogło mieć wpływ na przemieszczenia. Na wykresie przemieszczeń poziomych wgłębnych kolumny inklinometrycznej INK5/1 widoczna jest niewyraźna powierzchnia poślizgu na głębokości 5 – 6,5 m o wielkości ok 5 mm.

Na wykresie przemieszczeń poziomych wgłębnych kolumny inklinometrycznej INK5/2 widoczna jest wyraźna powierzchnia poślizgu na głębokości 5 – 6,5 m o wielkości ok 70 mm. Pomimo wykonania płukania kolumny INK 5/2 nadal pomiar możliwy jest tylko do głębokości 11 m. Podczas pomiaru inklinometrycznego zauważono blokowanie się sondy w poziomie powierzchni poślizgu, co może wskazywać na zablokowanie w przyszłym roku możliwości pomiaru przemieszczeń poziomych wgłębnych poniżej powierzchni poślizgu. Należy się zastanowić nad wykonaniem naprawy tej kolumny inklinometrycznej.

Duże przemieszczenia poziome powierzchniowe kolumny inklinometrycznej INK 5/3 oraz brak widocznego podobnego ruchu na wykresach przemieszczeń poziomych wgłębnych wskazywał na możliwy spływ całej kolumny w kierunku podstawy skarpy. Wymusiło to zainstalowanie w miejscu tej kolumny nowej kolumny INK 5/3A o głębokości 8,5 m. Pomiar na tej kolumnie powinny lepiej obrazować zachodzące ruchy gruntu w tym obszarze. Wymagane prace naprawcze nie wymagały wykonania projektu robót geologicznych i dokumentacji geologicznej.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG-MONITORING

W październiku 2019 r. przeprowadzono 18 sesję pomiarów w przekroju IV:

- W okresie 08.2019 ÷ 10.2019 przemieszczenia powierzchniowe poziome zmieniły się o 6 mm w górze skarpy oraz o 9 mm w części środkowej. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynosiły 30 mm w górze skarpy oraz 264 mm w części środkowej;

- W okresie 08.2019 ÷ 10.2019 przemieszczenia powierzchniowe pionowe zmieniły się o 2 mm w górze skarpy, o 3 mm w części środkowej oraz 1 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynosiły 0 mm w górze skarpy, o 69 mm w części środkowej oraz 12 mm u podstawy skarpy;

- W okresie 08.2019 ÷ 10.2019 przemieszczenia poziome wgłębne zmieniły się do 1 mm w górze skarpy, do 1 mm w części środkowej oraz brak ruchu u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 4 mm w górze skarpy, do 1 mm w części środkowej oraz 2 mm u podstawy skarpy;

Z powodu podejrzenia występowania płaszczyzny poślizgu poniżej posadowienia kolumn inklinometrycznych INK 4/1 i INK 4/2 podczas 17 sesji pomiarowej wykonano ich naprawę i pogłębienie do głębokości 17,5 m dla kolumny INK 4/1 oraz 11,5 m dla kolumny INK 4/2. Wykonane pomiary wgłębne dla kolumn INK 4/1 i INK 4/2 przed wykonaniem pogłębienia nie wykazały wystąpienia powierzchni poślizgu. Wymagane prace naprawcze nie wymagały wykonania projektu robót geologicznych i dokumentacji geologicznej.

W przekroju pomiarowym V

- W okresie 08.2019 ÷ 10.2019 przemieszczenia powierzchniowe poziome zmieniły się o 3 mm w górze skarpy, o 2 mm w części środkowej oraz 11 u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe poziome wynosiły 43 mm w górze skarpy, 75 mm w części środkowej oraz 777 u podstawy skarpy;

- W okresie 08.2019 ÷ 10.2019 przemieszczenia powierzchniowe pionowe zmieniły się o 1 mm w górze skarpy, o 1 mm w części środkowej oraz 1 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia powierzchniowe pionowe wynosiły 22 mm w górze skarpy, o 65 mm w części środkowej oraz 84 mm u podstawy skarpy;

- W okresie 08.2019 ÷ 10.2019 przemieszczenia poziome wgłębne zmieniły się do 2 mm w górze skarpy, do 2 mm w części środkowej oraz do 8 mm u podstawy skarpy. Od początku pomiarów całkowite przemieszczenia poziome wgłębne wynoszą do 11 mm w górze skarpy, do 67 mm w części środkowej oraz do 8 mm u podstawy skarpy;

Kolumna inklinometryczna INK5/1 była przez dwa lata zasypana zwałami gruzu i ziemi co mogło mieć wpływ na przemieszczenia. Na wykresie przemieszczeń poziomych wgłębnych kolumny inklinometrycznej INK5/1 widoczna jest niewyraźna powierzchnia poślizgu na głębokości 5 – 6,5 m o wielkości ok 5 mm.

Na wykresie przemieszczeń poziomych wgłębnych kolumny inklinometrycznej INK5/2 widoczna jest wyraźna powierzchnia poślizgu na głębokości 5 – 6,5 m o wielkości ok 70 mm. Pomimo wykonania płukania kolumny INK 5/2 nadal pomiar możliwy jest tylko do głębokości 11 m. Podczas pomiaru inklinometrycznego zauważono blokowanie się sondy w poziomie powierzchni poślizgu, co może wskazywać na zablokowanie w przyszłym roku możliwości pomiaru przemieszczeń poziomych wgłębnych poniżej powierzchni poślizgu. Należy się zastanowić nad wykonaniem naprawy tej kolumny inklinometrycznej.

Duże przemieszczenia poziome powierzchniowe kolumny inklinometrycznej INK 5/3 oraz brak widocznego podobnego ruchu na wykresach przemieszczeń poziomych wgłębnych wskazywał na możliwy spływ całej kolumny w kierunku podstawy skarpy. Wymusiło to podczas 17 sesji pomiarowej zainstalowanie w miejscu tej kolumny nowej kolumny INK 5/3A o głębokości 8,5 m. Pomiar na tej kolumnie powinny lepiej obrazować zachodzące ruchy gruntu w tym obszarze. Wymagane prace naprawcze nie wymagały wykonania projektu robót geologicznych i dokumentacji geologicznej.

Pomiary geodezyjne i inklinometryczne: DWG-MONITORING

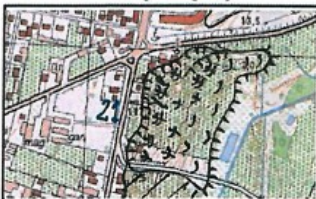
### 13. Stan badań:

Publikacje:

brak

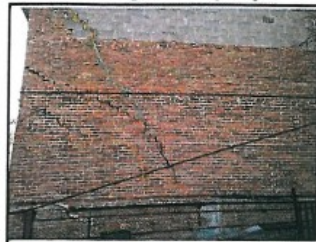
Dokumentacje:

### 14. Szkic (mapa) osuwiska:



### 15. Przekrój geologiczny osuwiska:

**16. Fotografia (-ie) osuwiska:**



**17. Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:**

Nie zaleca się budowania przy skarpie głównej i górnej części. Działka 141801\_4.0803.35/2, 141801\_4.0803.55, 141801\_4.0803.4/2, 141801\_4.0803.2, 141801\_4.0803.3, 141801\_4.0803.4/1, 141801\_4.0803.5, 141801\_4.0803.6/1, 141801\_4.0803.6/2, 141801\_4.0803.7, 141801\_4.0803.9, 141801\_4.0803.10, 141801\_4.0803.11, 141801\_4.0803.12

**18. Autor karty**

Jacek Rubinkiewicz

**19. Kategoria i numer uprawnień geologicznych**

VIII/144

**20. Instytucja:**

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy

**21. Data wypełnienia:**

2010-11-13