

| | |
|------------------------------|---|
| Zleceniodawca | Gmina Pieniężno, ul. Generalska 8, 14-520 Pieniężno |
| Podstawa realizacji zlecenia | Umowa z dnia 31.05.2019 nr 18/2019 |
| Cel badań | Obszar regulowany prawnie* |
| Próbki pobrał | Próbkobiorca - Badania i Wdrożenia Quark Sp. z o.o. |
| Metoda pobrania próbek | PN-ISO 5667-11:2017 <i>A-metodyka akredytowana</i> |
| Miejsce wykonania badań | Laboratorium Środowiskowe, ul. Pokrzywno 3, 61-315 Poznań |

| Kod laboratoryjny próbki | Identyfikator próbki Zleceniodawcy / miejsce pobrania próbki | Rodzaj próbki | Data pobrania próbki | Data przyjęcia próbki do laboratorium | Stan próbki w chwili przyjęcia do laboratorium | Data rozpoczęcia badań | Data zakończenia badań |
|--------------------------|--|--------------------------|----------------------|---------------------------------------|--|------------------------|------------------------|
| W9/12/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 1 | Woda – próba jednorazowa | 23.12.2019 | 23.12.2019 | odpowiedni | 23.12.2019 | 10.01.2020 |
| W10/12/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 2 | Woda – próba jednorazowa | 23.12.2019 | 23.12.2019 | odpowiedni | 23.12.2019 | 10.01.2020 |
| W11/12/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 3 | Woda – próba jednorazowa | 23.12.2019 | 23.12.2019 | odpowiedni | 23.12.2019 | 10.01.2020 |
| W12/12/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 4 | Woda – próba jednorazowa | 23.12.2019 | 23.12.2019 | odpowiedni | 23.12.2019 | 10.01.2020 |

Kod laboratoryjny próbki: W9/12/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku** [±] | |
|-----|------------------------|---|-----------|-------------|-------------------------|-----|
| 1 | pH (T=13,0°C) | PN-ISO 10523:2012 | A | - | 5,4 | 1,4 |
| 2 | Przewodność (T=13,0°C) | PN-EN 27888:1999 | A | μS/cm | 203 | 53 |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 | A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Ołów | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,10 | - |
| 5 | Kadm | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,05 | - |
| 6 | Miedź | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,05 | - |
| 7 | Cynk | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,10 | - |
| 8 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012+ Ap1:2016-07 p. 7, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,005 | - |
| 9 | Suma WWA | PB-160/LF wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) | A | μg/l | <0,0020 | - |

Strona 1 z 3

**Niepewność wyniku określono jako niepewność rozszerzoną dla metody badawczej dla k=2 i przedziału ufności 95%. Bez pisemnej zgody Laboratorium „Sprawozdanie z badań” nie może być powielane inaczej jak tylko w całości. Przedstawione w sprawozdaniu wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Klient ma prawo zgłosić reklamację w ciągu 14 dni od dnia otrzymania „Sprawozdania z badań”. Niepewność rozszerzona dla parametrów objętych akredytacją AB 1436 obejmuje etap pobierania próbek.

Sporządził:
Referent
Dagmara Surdyk

Sprawdził:
Kierownik Techniczny
Krzysztof Tomaszewski

Autoryzował:
Kierownik
Laboratorium
Arkadiusz Otuszczyński

| | | | | | | |
|----|------------------------------|---------------------|---|------|------|---|
| 10 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) | A | mg/l | <2,0 | - |
|----|------------------------------|---------------------|---|------|------|---|

Kod laboratoryjny próbki: W10/12/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku** [±] |
|-----|------------------------------|---|---|-----------|-------------|-------------------------|
| 1 | pH (T =13,3°C) | PN-ISO 10523:2012 | A | - | 6,2 | 1,6 |
| 2 | Przewodność (T =13,3°C) | PN-EN 27888:1999 | A | μS/cm | 868 | 225 |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 | A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Ołów | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,10 | - |
| 5 | Kadm | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,05 | - |
| 6 | Miedź | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,05 | - |
| 7 | Cynk | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,10 | - |
| 8 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012+ Ap1:2016-07 p. 7, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,005 | - |
| 9 | Suma WWA | PB-160/LF wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) | A | μg/l | <0,0020 | - |
| 10 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) | A | mg/l | 11 | 2 |

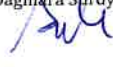
Kod laboratoryjny próbki: W11/12/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku** [±] |
|-----|------------------------------|---|---|-----------|-------------|-------------------------|
| 1 | pH (T =12,4°C) | PN-ISO 10523:2012 | A | - | 7,4 | 1,9 |
| 2 | Przewodność (T =12,4°C) | PN-EN 27888:1999 | A | μS/cm | 941 | 244 |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 | A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Ołów | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,10 | - |
| 5 | Kadm | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,05 | - |
| 6 | Miedź | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,05 | - |
| 7 | Cynk | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,10 | - |
| 8 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012+ Ap1:2016-07 p. 7, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 | A | mg/l | <0,005 | - |
| 9 | Suma WWA | PB-160/LF wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) | A | μg/l | <0,0020 | - |
| 10 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) | A | mg/l | 2,4 | 0,4 |

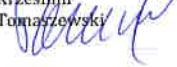
Strona 2 z 3

**Niepewność wyniku określono jako niepewność rozszerzoną dla metody badawczej dla k=2 i przedziału ufności 95%. Bez pisemnej zgody Laboratorium „Sprawozdanie z badań” nie może być powielane inaczej jak tylko w całości. Przedstawione w sprawozdaniu wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Klient ma prawo zgłosić reklamację w ciągu 14 dni od dnia otrzymania „Sprawozdania z badań”. Niepewność rozszerzona dla parametrów objętych akredytacją AB 1436 obejmuje etap pobierania próbek.

Sporządził:
Referent
Dagmara Surdyk



Sprawdził:
Kierownik Techniczny
Krzysztof
Tomaszewski



Autoryzował:
Kierownik
Laboratorium
Arkadiusz Otuszewski



Kod laboratoryjny próbki: W12/12/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku** [±] |
|-----|------------------------------|---|-----------|-------------|-------------------------|
| 1 | pH (T =13,9°C) | PN-ISO 10523:2012 A | - | 7,2 | 1,9 |
| 2 | Przewodność (T =13,9°C) | PN-EN 27888:1999 A | μS/cm | 217 | 56 |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Ołów | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 A | mg/l | <0,10 | - |
| 5 | Kadm | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 A | mg/l | <0,05 | - |
| 6 | Miedź | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 A | mg/l | <0,05 | - |
| 7 | Cynk | PN-ISO 8288:2002 metoda A, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 A | mg/l | <0,10 | - |
| 8 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012+ Ap1:2016-07 p. 7, PN-EN 13346:2002 p. 8.3 A | mg/l | <0,005 | - |
| 9 | Suma WWA | PB-160/LF wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) A | μg/l | <0,0020 | - |
| 10 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) A | mg/l | 2,0 | 0,3 |

Objaśnienia:

* - informacje przekazane przez klienta




A - wyniki badań akredytowanych

P - podwykonawca (akredytacja nr AB 1095)

-----KONIEC SPRAWOZDANIA-----

Badania i Wdrożenia QUARK Sp. z o.o.
ul. Pokrzywno 3, 61-315 Poznań ①
tel. 61/8617478, biuro@bwquark.pl
NIP 7773223415 Regon 301997977

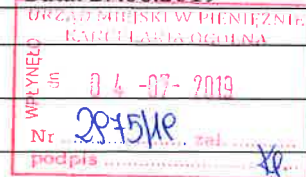
Strona 3 z 3

| | | | |
|--|--|---|---|
| **Niepewność wyniku określono jako niepewność rozszerzoną dla metody badawczej dla k=2 i przedziału ufności 95%. Bez pisemnej zgody Laboratorium „Sprawozdanie z badań” nie może być powielane inaczej jak tylko w całości. Przedstawione w sprawozdaniu wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Klient ma prawo zgłosić reklamację w ciągu 14 dni od dnia otrzymania „Sprawozdania z badań”. Niepewność rozszerzona dla parametrów objętych akredytacją AB 1436 obejmuje etap pobierania próbek. | Sporządził: Referent Dagmara Surdyk | Sprawdził: Kierownik Techniczny Krzesimir Tomaszewski | Autoryzował: Kierownik Laboratorium Arkadiusz Otuszcowski |
| |  |  |  |

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 12/06/2019

Data: 27.06.2019

| | |
|------------------------------|--|
| Zleceniodawca | Gmina Pieniężno, ul. Generalska 8, 14-520 Pieniężni |
| Podstawa realizacji zlecenia | Zlecenie |
| Próbki pobrat | Próbkobiorca - Badania i Wdrożenia Quark Sp. z o.o. |
| Metoda pobrania próbek | PN-ISO 5667-11:2004 <i>A-metodyka akredytowana</i> |
| Miejsce wykonania badań | Laboratorium Środowiskowe, ul. Jawornicka 8, 60-161 Poznań |



| Kod laboratoryjny próbki | Identyfikator próbki Zleceniodawcy / miejsce pobrania próbki | Rodzaj próbki | Data pobrania próbki | Data przyjęcia próbki do laboratorium | Stan próbki w chwili przyjęcia do laboratorium | Data rozpoczęcia badań | Data zakończenia badań |
|--------------------------|--|--------------------------|----------------------|---------------------------------------|--|------------------------|------------------------|
| W3/06/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 1 | Woda – próba jednorazowa | 12.06.2019 | 12.06.2019 | odpowiedni | 12.06.2019 | 24.06.2019 |
| W4/06/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 2 | Woda – próba jednorazowa | 12.06.2019 | 12.06.2019 | odpowiedni | 12.06.2019 | 24.06.2019 |
| W5/06/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 3 | Woda – próba jednorazowa | 12.06.2019 | 12.06.2019 | odpowiedni | 12.06.2019 | 24.06.2019 |
| W6/06/19 | Woda podziemna ze składowiska Żugienie w Pieniężnie Piezometr nr 4 | Woda – próba jednorazowa | 12.06.2019 | 12.06.2019 | odpowiedni | 12.06.2019 | 24.06.2019 |

Kod laboratoryjny próbki: W3/06/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku [±] |
|-----|-------------------------|--|-----------|-------------|-----------------------|
| 1 | pH (T = 13,1°C) | PN-ISO 10523:2012 A | - | 7,0 | 1,8 |
| 2 | Przewodność (T=13,2°C) | PN-EN 27888:1999 A | µS/cm | 201 | - |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Poziom zwierciadła wody | PN-EN ISO 5667-1:2008P | m | 0,65 | - |
| 5 | Kadm Cd | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | <0,0005 | - |
| 6 | Miedź Cu | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | <0,004 | - |
| 7 | Ołów Pb | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | 0,020 | 0,003 |
| 8 | Cynk Zn | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | 0,019 | 0,002 |
| 9 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012 pkt 7, PN-EN ISO 12846:2012/ Ap1:2016-07 (P) Ar | µg/l | <0,10 | - |

Strona 1 z 3

*Niepewność wyniku określono jako niepewność rozszerzoną dla metody badawczej dla k=2 i przedziału ufności 95%. Bez pisemnej zgody Laboratorium „Sprawozdanie z badań” nie może być powielane inaczej jak tylko w całości. Przedstawione w sprawozdaniu wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Klient ma prawo zgłosić reklamację w ciągu 14 dni od dnia otrzymania „Sprawozdania z badań”. Niepewność rozszerzona dla parametrów objętych akredytacją AB 1436 obejmuje etap pobierania próbek.

Sporządził:
Referent
Dagmara Surdyk



Sprawdził:
Zastępca kierownika
Laboratorium:
Arkadiusz Otuszewski



Autoryzował:
Kierownik
Laboratorium Ewa
Tinz



| | | | | | | |
|----|------------------------------|---|---|------|---------|-----|
| 10 | Suma WWA | PB-160/LF, wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) | A | µg/l | <0,0050 | - |
| 11 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) | A | mg/l | 2,6 | 0,5 |

Kod laboratoryjny próbki: W4/06/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku [±] |
|-----|------------------------------|---|----|-----------|-------------|-----------------------|
| 1 | pH (T = 13,5 °C) | PN-ISO 10523:2012 | A | - | 6,9 | 1,8 |
| 2 | Przewodność (T = 13,5 °C) | PN-EN 27888:1999 | A | µS/cm | 985 | 307 |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 | A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Poziom zwierciadła wody | PN-EN ISO 5667-1:2008P | | m | 4,10 | - |
| 5 | Kadm Cd | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,0005 | - |
| 6 | Miedź Cu | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,004 | - |
| 7 | Ołów Pb | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,004 | - |
| 8 | Cynk Zn | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,005 | - |
| 9 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012 pkt 7, PN-EN ISO 12846:2012/ Ap1:2016-07 (P) | Ar | µg/l | <0,10 | - |
| 10 | Suma WWA | PB-160/LF, wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) | A | µg/l | <0,0050 | - |
| 11 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) | A | mg/l | 14 | 3 |

Kod laboratoryjny próbki: W5/06/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku [±] |
|-----|--------------------------|---|----|-----------|-------------|-----------------------|
| 1 | pH (T = 13,5°C) | PN-ISO 10523:2012 | A | - | 6,9 | 1,8 |
| 2 | Przewodność (T = 13,5°C) | PN-EN 27888:1999 | A | mS/cm | 1,06 | 0,33 |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 | A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Poziom zwierciadła wody | PN-EN ISO 5667-1:2008P | | m | 0,85 | - |
| 5 | Kadm Cd | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,0005 | - |
| 6 | Miedź Cu | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,004 | - |
| 7 | Ołów Pb | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,004 | - |
| 8 | Cynk Zn | PN-EN ISO 11885:2009 (P) | Ae | mg/l | <0,005 | - |
| 9 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012 pkt 7, PN-EN ISO 12846:2012/ Ap1:2016-07 (P) | Ar | µg/l | <0,10 | - |
| 10 | Suma WWA | PB-160/LF, wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) | A | µg/l | <0,0050 | - |

Strona 2 z 3

*Niepewność wyniku określono jako niepewność rozszerzoną dla metody badawczej dla k=2 i przedziału ufności 95%. Bez pisemnej zgody Laboratorium „Sprawozdanie z badań” nie może być powielane inaczej jak tylko w całości. Przedstawione w sprawozdaniu wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Klient ma prawo zgłosić reklamację w ciągu 14 dni od dnia otrzymania „Sprawozdania z badań”. Niepewność rozszerzona dla parametrów objętych akredytacją AB 1436 obejmuje etap pobierania próbek.

Sporządził:
Referent
Dagmara Surdyk

Sprawdził:
Zastępca kierownika
Laboratorium:
Arkadiusz Otuszczyński

Autoryzował:
Kierownik
Laboratorium Ewa
Tinz

| | | | | | | |
|----|------------------------------|---------------------|---|------|-----|-----|
| 11 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) | A | mg/l | 4,3 | 0,9 |
|----|------------------------------|---------------------|---|------|-----|-----|

Kod laboratoryjny próbki: W6/06/19

| Lp. | Oznaczany parametr | Identyfikator metody badawczej | Jednostka | Wynik badań | Niepewność wyniku [±] |
|-----|------------------------------|--|-----------|-------------|-----------------------|
| 1 | pH (T = 13,2°C) | PN-ISO 10523:2012 A | - | 7,1 | 1,8 |
| 2 | Przewodność (T = 13,3°C) | PN-EN 27888:1999 A | µS/cm | 195 | 61 |
| 3 | Chrom ⁺⁶ | PN-EN ISO 18412:2007 A | mg/l | <0,004 | - |
| 4 | Poziom zwierciadła wody | PN-EN ISO 5667-1:2008P | m | 3,20 | - |
| 5 | Kadm Cd | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | <0,0005 | - |
| 6 | Miedź Cu | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | <0,004 | - |
| 7 | Ołów Pb | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | <0,004 | - |
| 8 | Cynk Zn | PN-EN ISO 11885:2009 (P) Ae | mg/l | 0,028 | 0,003 |
| 9 | Rtęć | PN-EN ISO 12846:2012 pkt 7, PN-EN ISO 12846:2012/ Ap1:2016-07 (P) Ar | µg/l | <0,10 | - |
| 10 | Suma WWA | PB-160/LF, wyd. 6 z dnia 15.03.2016 (P) A | µg/l | <0,0050 | - |
| 11 | OWO ogólny węgiel organiczny | PN-EN 1484:1999 (P) A | mg/l | 3,2 | 0,6 |

Sprawozdanie zawiera wyniki badań objęte zakresem akredytacji oraz wyniki badań objęte systemem zarządzania zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005.

Objaśnienia:

A - wyniki badań akredytowanych

P - akredytowany podwykonawca (AB 1095)

Ae - metodyka akredytowana z zakresu elastycznego, referencyjna o ile tak stanowi prawo

Ar - metodyka akredytowana, równoważna do referencyjnego; dowody równoważności (Dz.U.2013.1232 art. 12 pkt 2.2) udostępniamy na życzenie Klienta

W- norma wycofana przez PKN - metoda zatwierdzona w laboratorium podwykonawcy

-----KONIEC SPRAWOZDANIA-----

Badania i Wdrożenia QUARK Sp. z o.o.
ul. Jawornicka 8, 60-161 Poznań
tel.: 61/8617478, fax: 61/6100368
NIP: 7773223415 REGON: 301997977

| | | | |
|---|---|--|---|
| *Niepewność wyniku określono jako niepewność rozszerzoną dla metody badawczej dla k=2 i przedziału ufności 95%. Bez pisemnej zgody Laboratorium „Sprawozdanie z badań” nie może być powielane inaczej jak tylko w całości. Przedstawione w sprawozdaniu wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Klient ma prawo zgłosić reklamację w ciągu 14 dni od dnia otrzymania „Sprawozdania z badań”. Niepewność rozszerzona dla parametrów objętych akredytacją AB 1436 obejmuje etap pobierania próbek. | Sporządził: Referent Dagmara Surdyk | Sprawdził: Zastępca kierownika Laboratorium: Arkadiusz Otuszewski | Autoryzował: Kierownik Laboratorium Ewa Tinz |
|---|---|--|---|



GeoAnaliza

GLL
Pustuski

**Sprawozdanie z oceny osiadania powierzchni oraz stateczności skarp
składowiska odpadów
w Kolonii Żugienie, gmina Pieniężno.**

Opracował:


GEoANALIZA
Marcin Pustuski

Łąka, grudzień 2019

I

Zakres prac

Niniejsze sprawozdanie dotyczy wykonania pomiarów osiadania na składowisku odpadów komunalnych w Kolonii Żugienie.

Wszystkie prace objęte niniejszym sprawozdaniem obejmowały dwa etapy:

- prace polowe polegające na wykonaniu pomiarów geodezyjnych
- prace kameralne polegające na opracowaniu, analizie oraz ocenie wyników pomiarów uzyskanych w terenie.

II

Omówienie metodyki badań

W celu przeprowadzenia badania osiadania zostały wykonane pomiary geodezyjne przy wykorzystaniu technik Geograficznego Systemu Pozycjonowania Satelitarnego (GPS). Do omawianych pomiarów wykorzystano odbiornik Topcon GRS-1, dzięki czemu zostały osiągnięte dokładności geodezyjne mierzonych punktów. Pomiary terenowe zostały wykonane 28 listopada 2019 roku.

W czasie prac terenowych zostały zmierzone punkty reperowe, zainstalowane w 2018 roku. Punkty oznaczono symbolami RP1, RP2, RP3, RP4. Pomiarów powierzchni składowiska dokonano za pomocą sieci GSM/GPRS z serwisem czasu rzeczywistego NAWGEO.

Pomiary przeprowadzono w układzie współrzędnych PUW 2000, strefa 7. Wszystkie pomiary zostały skorygowane względem stacji referencyjnych dostępnych w ramach aktywnej sieci geodezyjnej ASG EUPOS.

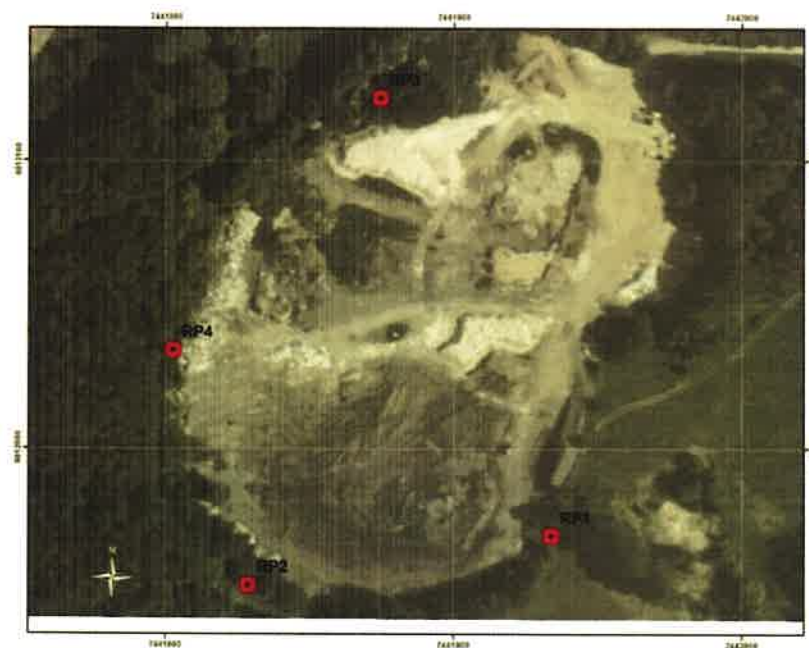
Następnie, dane uzyskane w terenie zostały poddane dalszej obróbce.

III

Charakterystyka składowiska odpadów w Pieniężnie.

W celu określenia osiadania powierzchni składowiska odpadów zmierzono punkty zainstalowane na czaszy. Lokalizację punktów na składowisku przedstawia poniższa mapka.

Lokalizacja punktów pomiarowych na składowisku w Pieniężnie.



0 10 20 40 60 80 100
m

Układ współrzędnych: PUV2000, strefa 7
Epsocid: WGS84

| Nazwa punktu | Easting | Northing | Wysokość [m] n.p.m. |
|--------------|------------|------------|---------------------|
| Rp1 | 7441934,00 | 6011969,68 | 95,13 |
| Rp2 | 7441828,75 | 6011952,57 | 94,68 |
| Rp3 | 7441874,51 | 6012121,75 | 96,59 |
| Rp4 | 7441802,56 | 6012034,12 | 95,50 |

IV

Ocena stateczności zboczy

W badaniach stateczności skarp została zastosowana metoda Felleniusa.

Metoda Fellenius'a (także nazywana szwedzką lub zwyczajną) jest najprostszą metodą pasków. W metodzie tej zakłada się, że potencjalne powierzchnie poślizgu są walcowe. Dla danego konturu zbocza istnieje najbardziej niebezpieczna powierzchnia poślizgu, czyli charakteryzująca się najniższym współczynnikiem bezpieczeństwa. Zakłada on, że siły pomiędzy paskami są równoległe do ich podstawy i przez to siły działające pomiędzy paskami są zaniedbane. Jest niedokładna przy analizie naprężeń efektywnych przy wysokim ciśnieniu porowym. Wskaźnik stateczności wyznaczany jest ze wzoru:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n [(G_i \cos \alpha_i) \cdot \operatorname{tg} \varphi' + c \cdot l_i]}{\sum_{i=1}^n (G_i \sin \alpha_i)}$$

gdzie:

G_i – ciężar paska,

α_i – kąt nachylenia siły normalnej do powierzchni poślizgu,

φ' – kąt tarcia wewnętrznego,

c – spoistość materiału,

l_i – długość podstawy paska,

n – liczba pasków.

W metodzie tej uwzględniony jest warunek równowagi momentów, ale nie jest uwzględniony warunek równowagi rzutów sił. Nieuwzględnienie sił wewnętrznych również generuje błąd (po stronie bezpiecznej). Wartości dopuszczalnego współczynnika stateczności przyjmuje się w granicach 1,1–1,3.

Na terenie składowiska odpadów została przeprowadzona jedna linia odwiertu mająca ocenić stateczność skarp. Lokalizacja profilu została oparta w oparciu o wykonane odwierty z 2018 roku, aby zachować ciągłość interpretacji uzyskanych wyników.

Skarpy były poddane analizie przy założeniu, że ich nachylenie jest stałe.

W wyniku obliczeń uzyskano następujące dane:

Kąt nachylenia skarpy: $\alpha = 27,27^\circ$

Długość skarpy po powierzchni: **4,45 m**

Współczynnik F: **1,48**

V**Omówienie wyników**

Dla badań przeprowadzonych w bieżącym roku określono w sposób bardzo precyzyjny lokalizację każdego punktu. Mając na uwadze dokładne przeprowadzenie pomiarów, badanie osiadania ograniczono do obszarów wokół punktów pomiarowych. Stanowią one punkt odniesienia do przeprowadzonych obliczeń.

| Nazwa punktu | Wysokość 2018 [m] n.p.m. | Wysokość 2019 [m] n.p.m. | Zmiany wysokości w latach 2019-2018 [m] |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Rp1 | 95,15 | 95,13 | -0,02 |
| Rp2 | 94,71 | 94,68 | -0,03 |
| Rp3 | 96,60 | 96,59 | -0,01 |
| Rp4 | 95,53 | 95,50 | -0,03 |

Analizując uzyskane wyniki na przestrzeni lat 2019-2018 stwierdza się, że uzyskane wartości przemieszczeń świadczą o stabilności badanego terenu.

Wykonane pomiary i obliczenia wskazują na stateczność skarp. Również obserwacje terenowe nie wykazują żadnych cech mogących świadczyć o ryzyku braku stateczności zboczy.

