

RAPORT

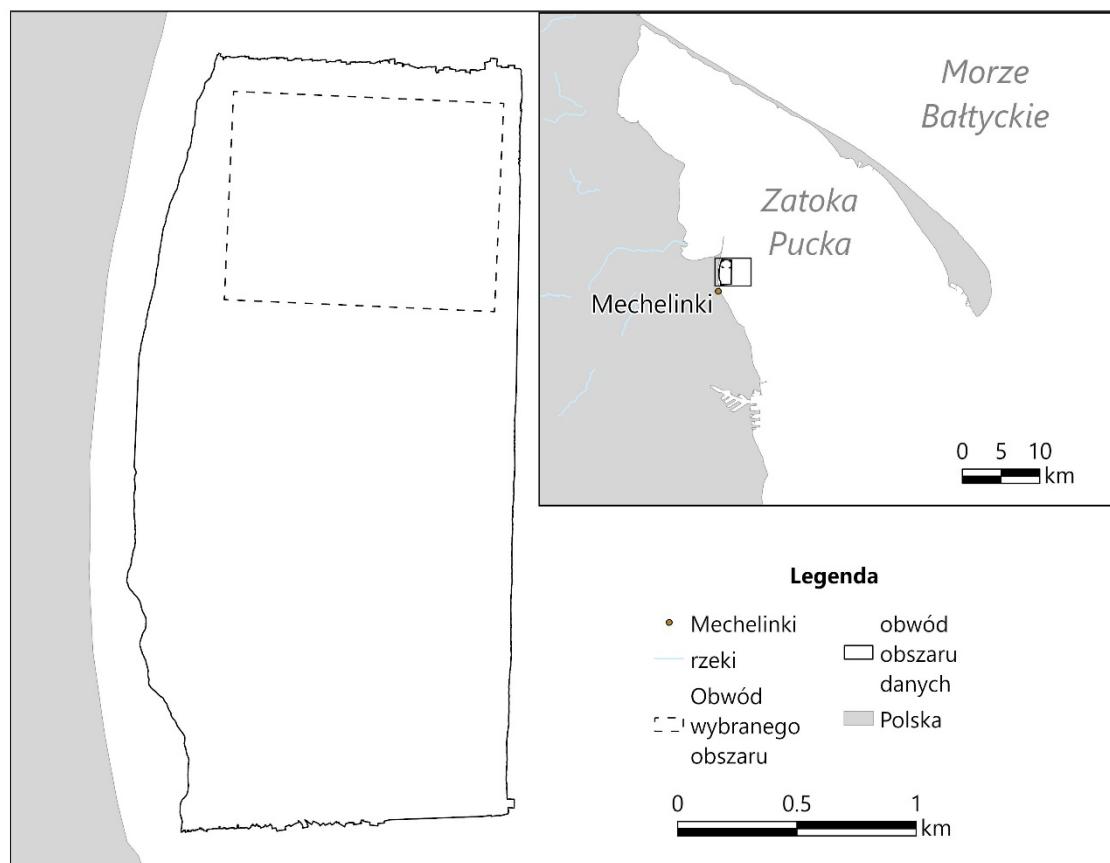
**Wyznaczenie typów osadów budujących dno
przybrzeża przy Mechelinkach za pomocą
danych backscatter.**

Autor

Weronika Pucek

1. WPROWADZENIE

Obszarem analizy jest część dna Morza Bałtyckiego znajdująca się około 100 metrów od brzegu i 500 metrów od miejscowości Mechelinki. Dane zostały pobrane sondą wielowiązkową, z której uzyskano numeryczny model terenu (DEM) tej części dna Morza Bałtyckiego oraz raster backscatteringu, czyli rozproszenia odbicia wstecznego. Dane backscatteringu są tworzone na podstawie informacji zwrotnej, którą dostaje się po wysłaniu sygnału dźwiękowego z sondy wielowiązkowej. Backscatter (BBS) informuje o tym z jaką siłą sygnał ten odbił się w danym fragmencie dna [6]. Osady o większej porowatości odbijają sygnał z większym rozproszeniem, przez co moc sygnału wracającego do sondy jest zmniejszona w porównaniu do mocy sygnału przy jego wysyłce [1]. Znaczy to, że osady o większej średnicy ziarna cechują się większą siłą backscatteringu [5]. Poszczególne typy osadu budujące dno akwenów są akustycznie charakterystyczne, przez co możliwe jest wyznaczenia, z pewnym prawdopodobieństwem, jaki typ osadu buduje dany fragment dna..



Ryc. 1. Położenie obszaru analizy.

2. CEL

Celem projektu jest wyznaczenie miejsc o danym typie osadów na obszarze analizy za pomocą danych rozproszenia odbicia wstecznego oraz batymetrii. Oraz opisanie zależności, jeżeli taka występuje, między rastrem backscatter, batymetrią i rastrem wynikowym.

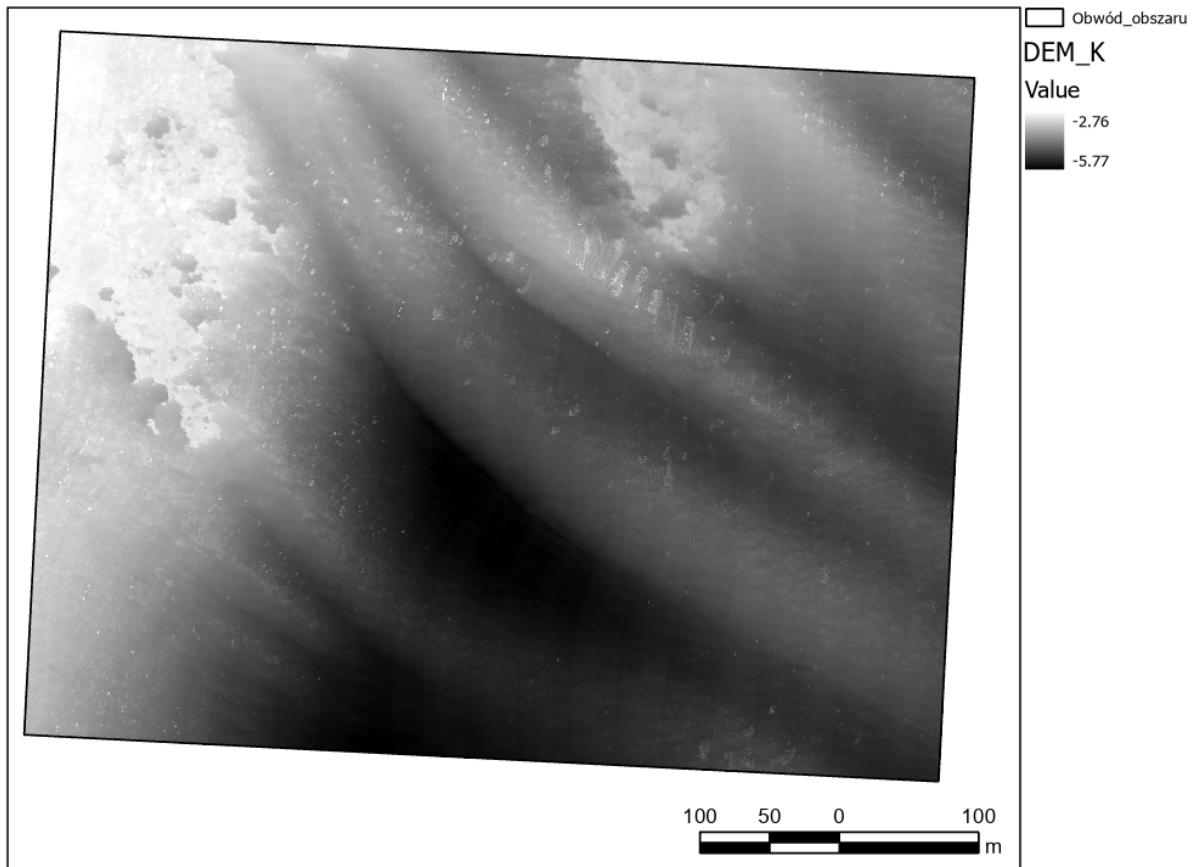
3. METODY

Do analizy zostały użyty dwa rastry: raster batymetrii (Ryc. 2 i 3) i raster backscatteringu (Ryc. 4 i 5).

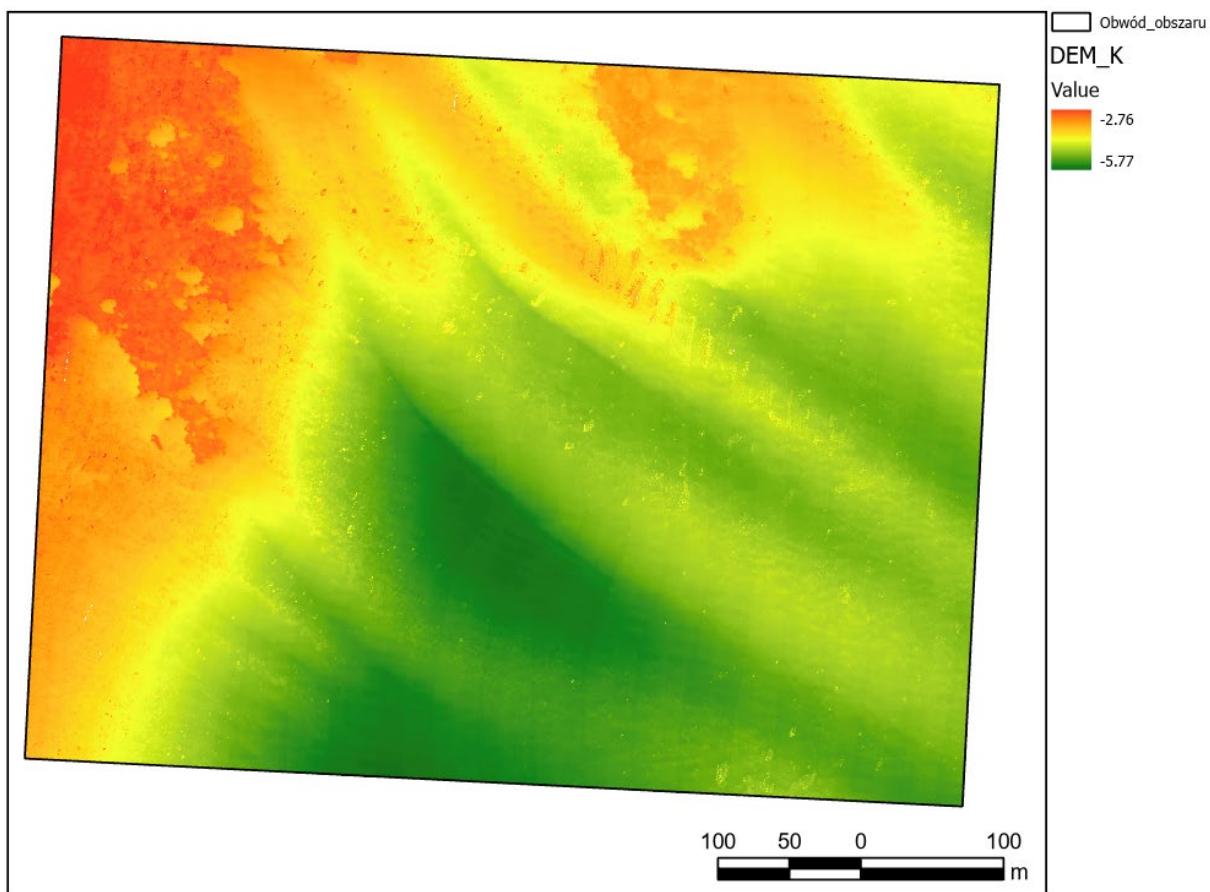
Użyte zostały poszczególne narzędzia geoprocessingu:

- *Extract by Mask* – do przycięcia warstwy danych do wybranego obszaru.
- *Raster Functions*:
 - *Aspect* (Ryc. 6) – raster kierunków nachylenia zboczy uzyskany z warstwy batymetrii.
 - *Slope* (Ryc. 7) – raster stromości zboczy uzyskany z warstwy batymetrii.
- *Focal Statistics*:
 - *Mean/Średnia* (Ryc. 10 i 11)
 - *Standard Deviation/Odchylenie Standardowe* (Ryc. 8 i 9)
- *Iso Cluster Unsupervised Classification* (Ryc. 12 i 14) – do wyznaczenia klas typów osadów.
- *Boundary Clean* (Ryc. 13 i 15) – do zmniejszenia rozproszenia wartości na rastrze.
- *Raster Calculator* (Ryc. 16 i 17) – do wykonania maski ripplemarków.

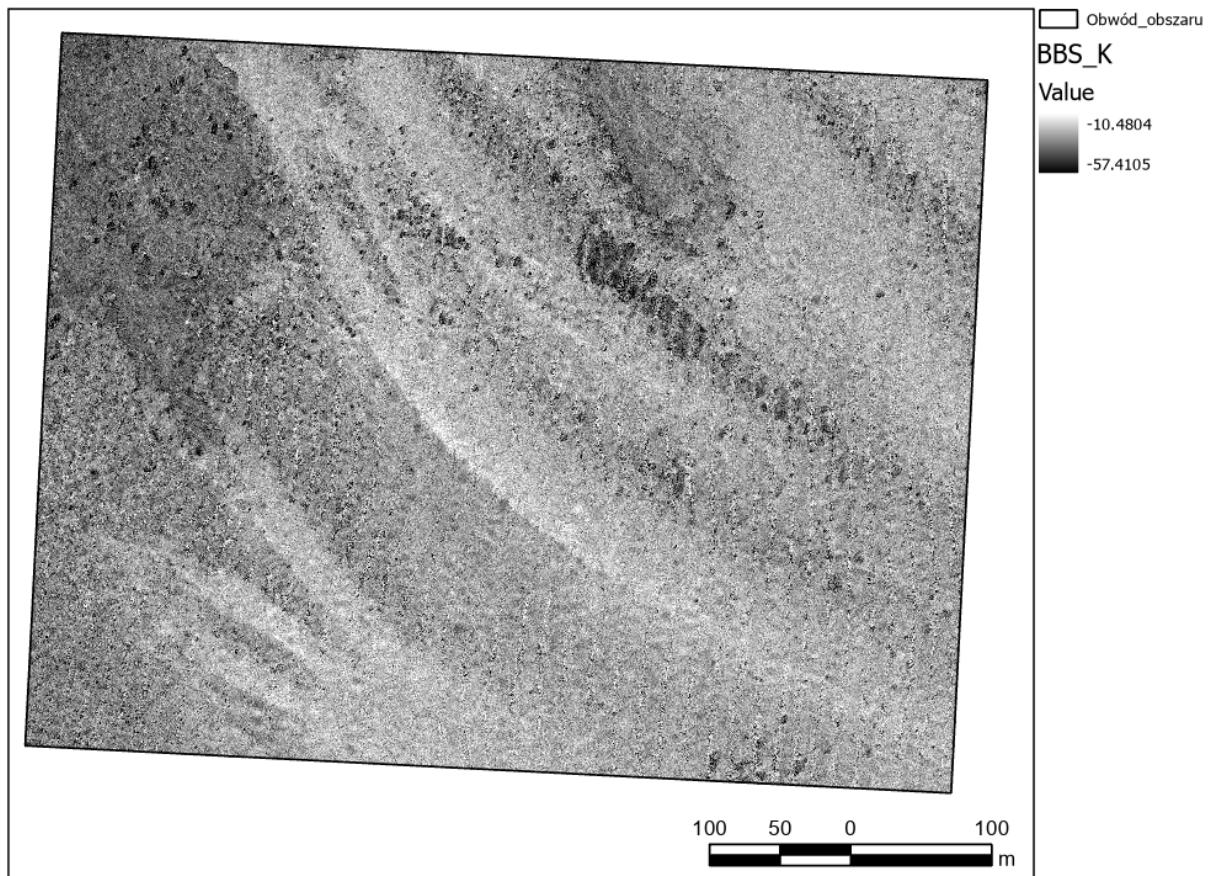
Do wykonania tabel użyty został program Excel z pakietu Microsoft Office.



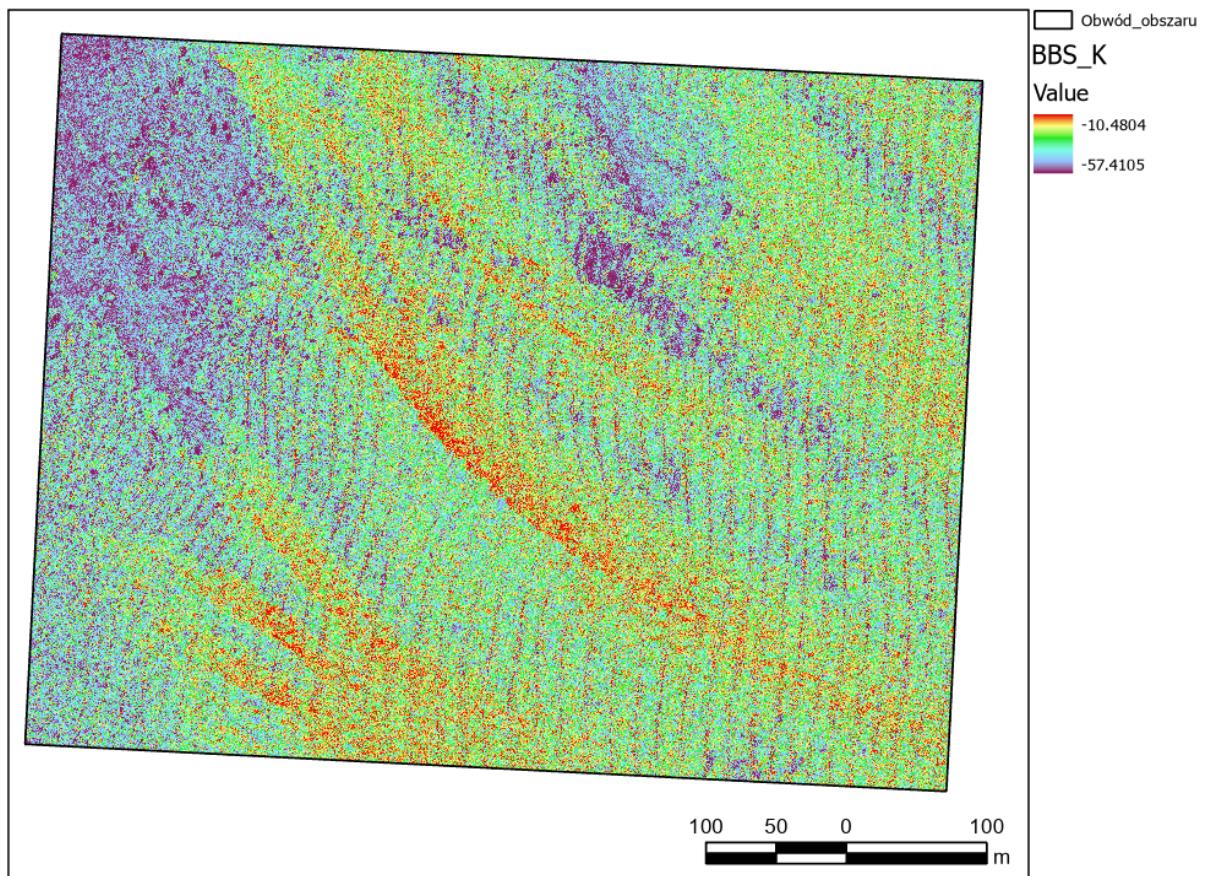
Ryc. 2. Raster DEM.



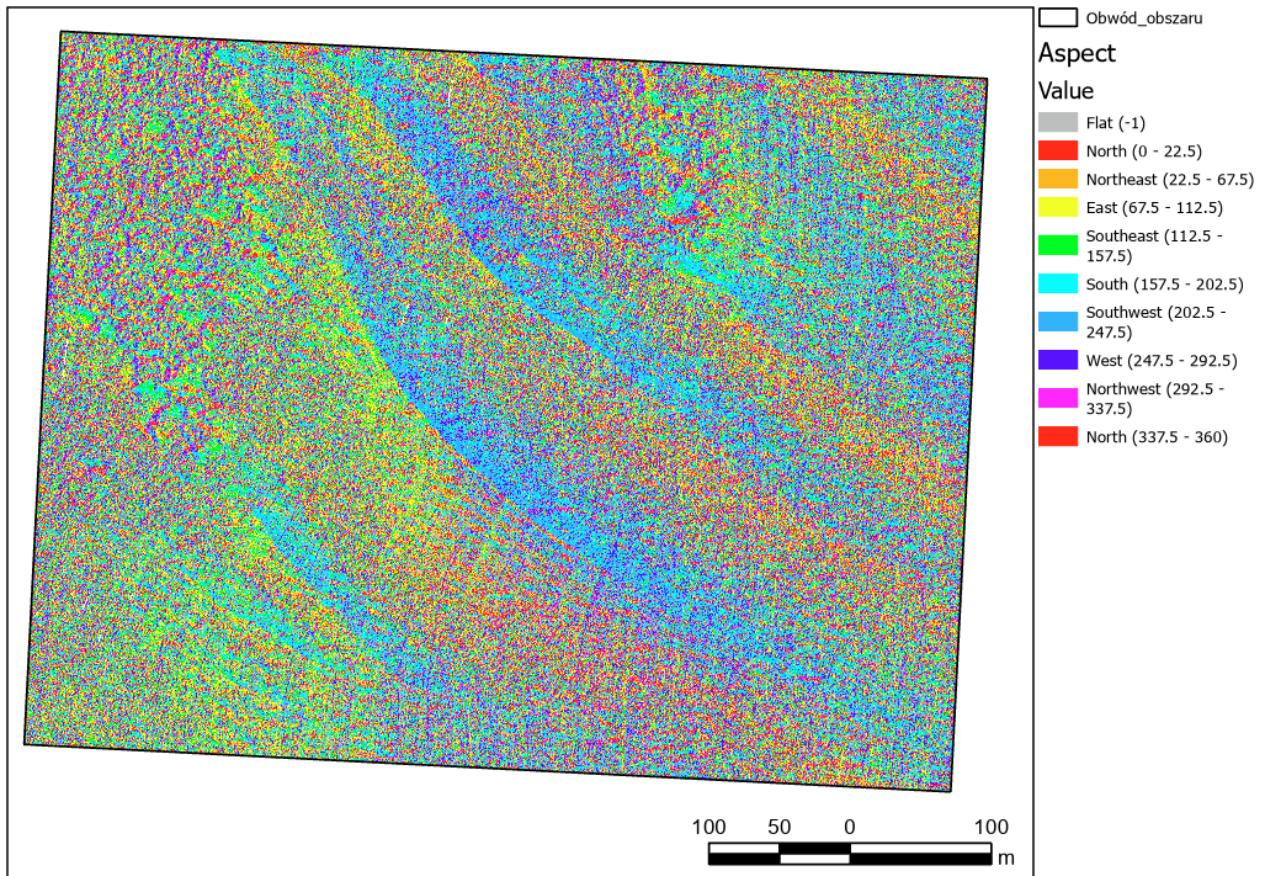
Ryc. 3. Raster DEM w kolorze.



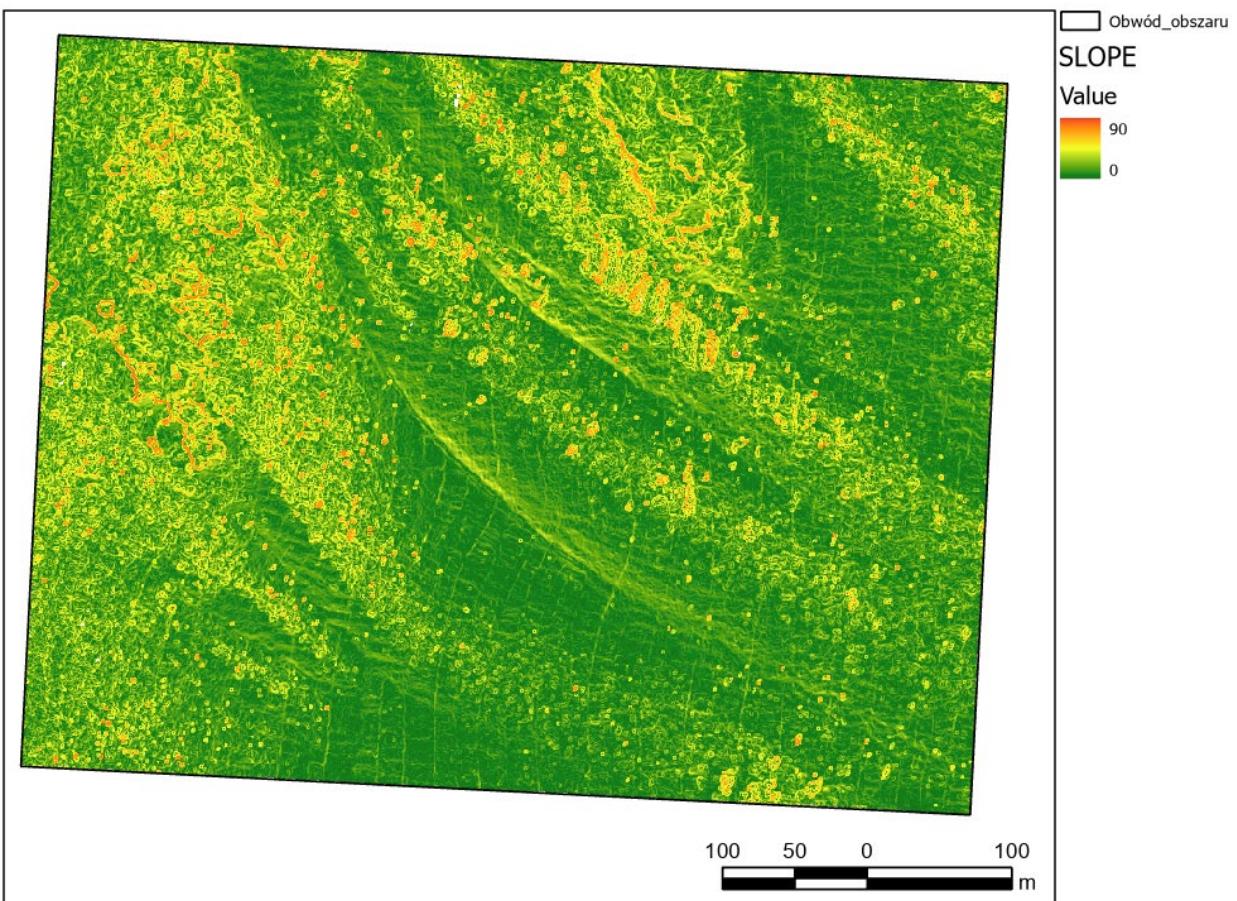
Ryc. 4. Raster backscatter (BBS).



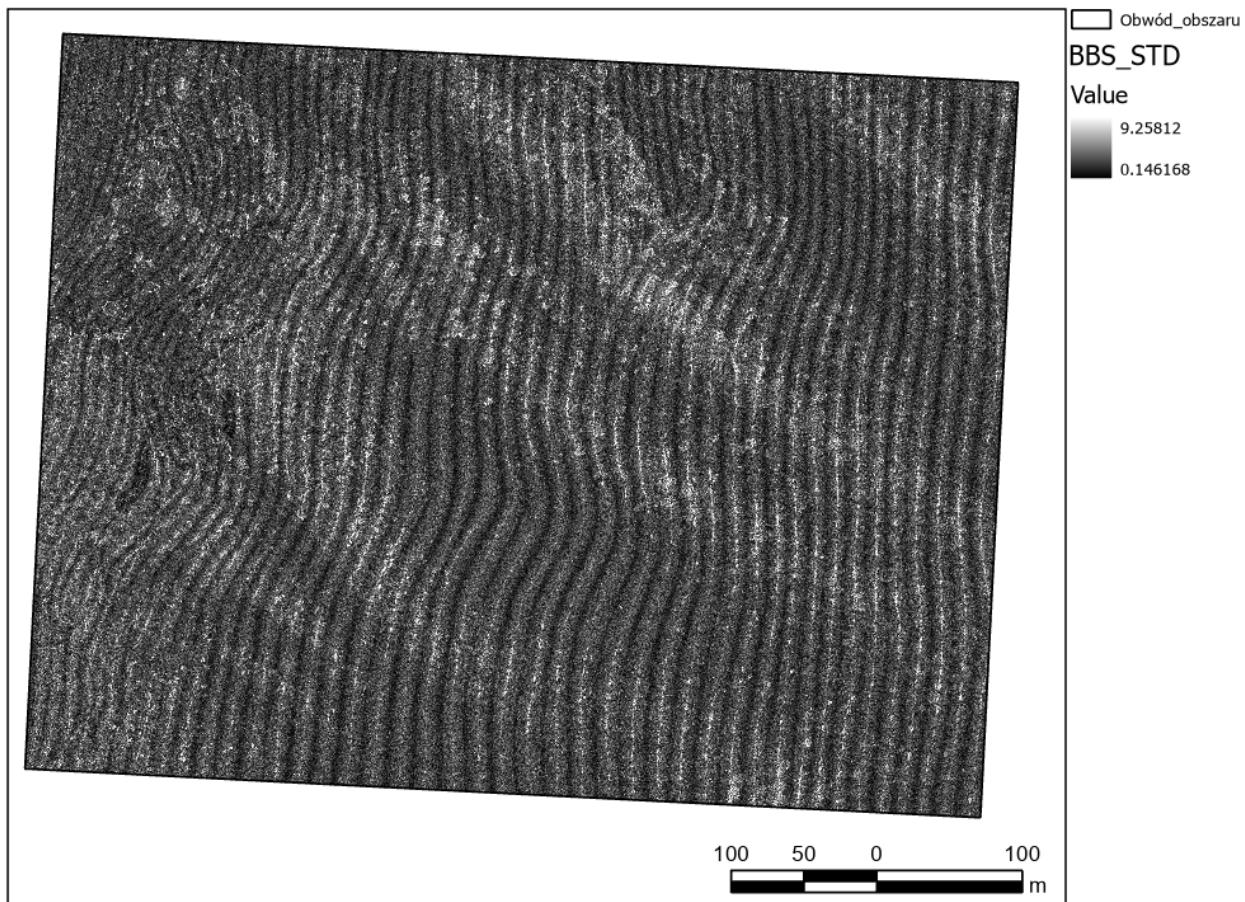
Ryc. 5. Raster backscatter (BBS) w kolorze (Histogram Equalize).



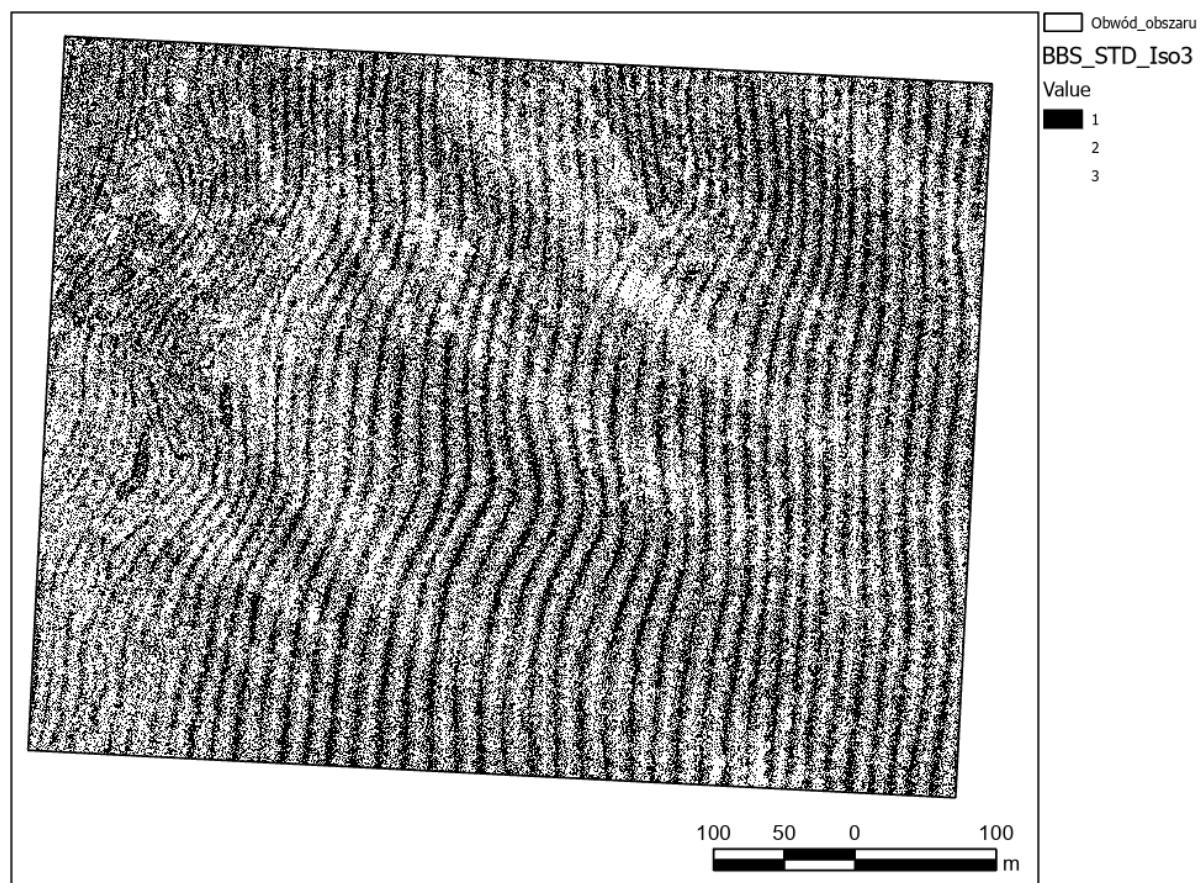
Ryc. 6. Raster kierunku nachylenia zbocza (Aspect) wykonany z rastra DEM.



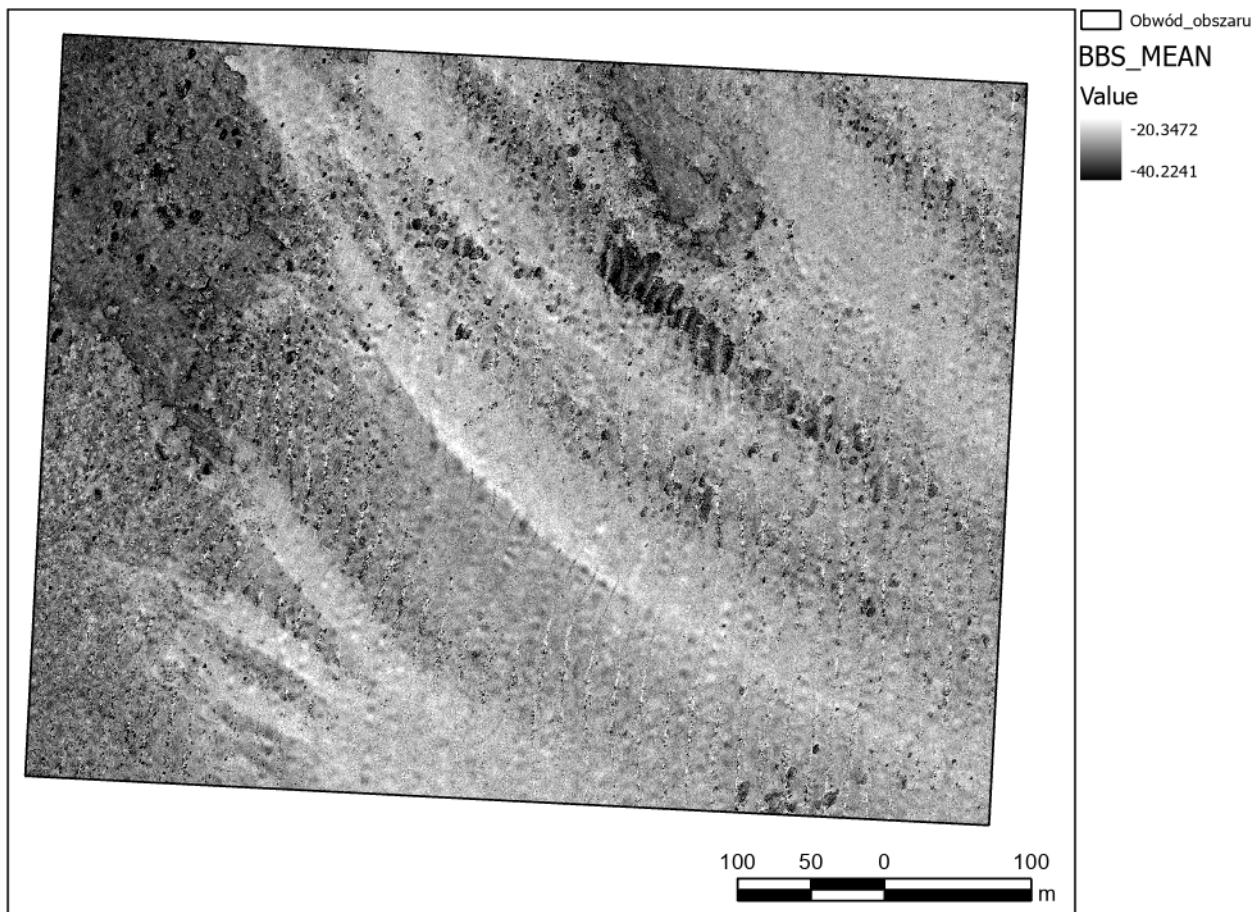
Ryc. 7. Raster nachylenia zbocza (Slope) wykonany z rastra DEM.



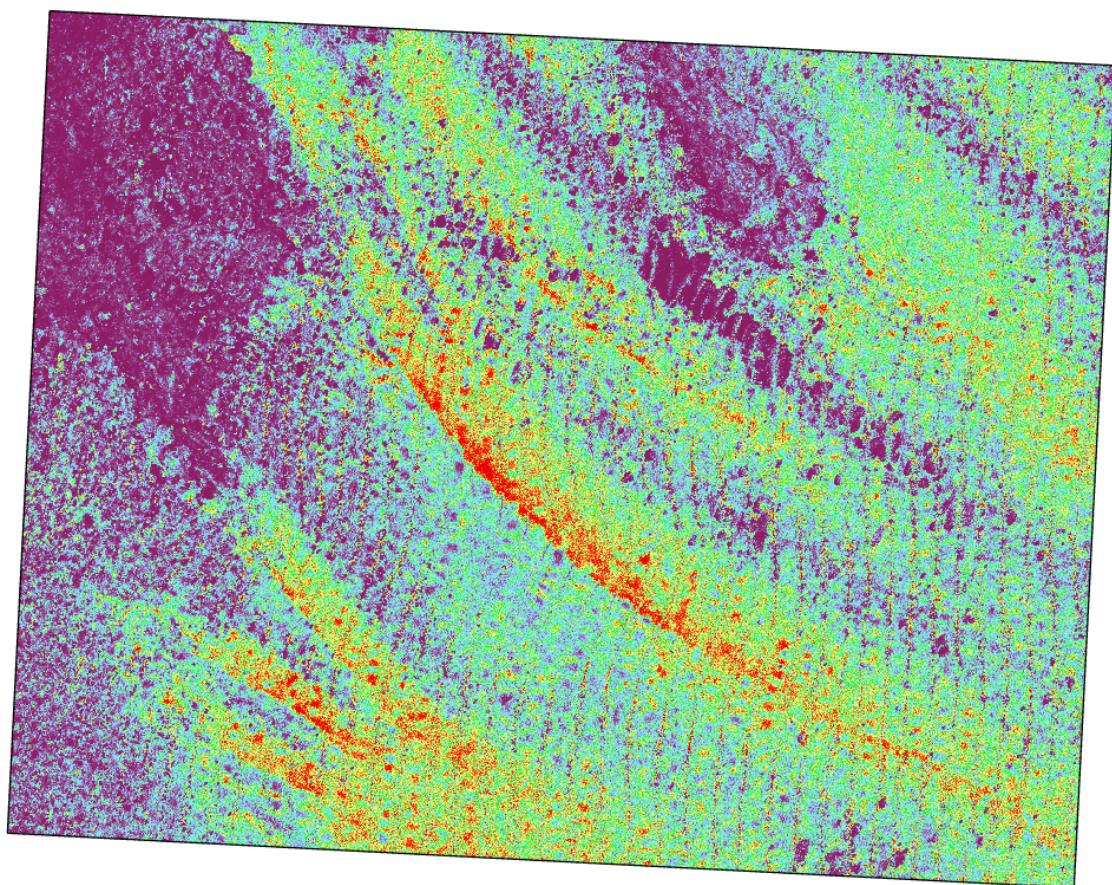
Ryc. 8. Raster odchylenia standardowego backscatter.



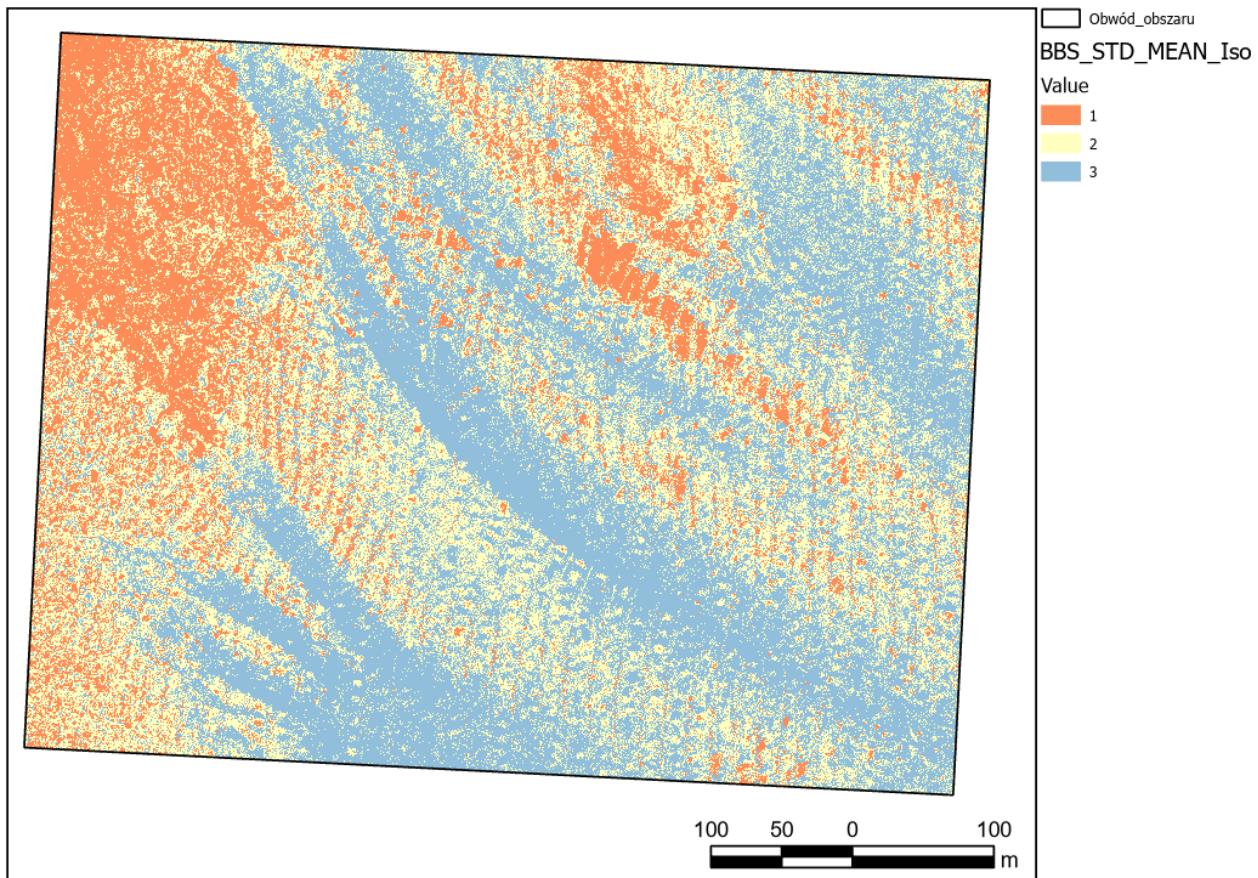
Ryc. 9. Raster odchylenia standardowego backscatter po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification).



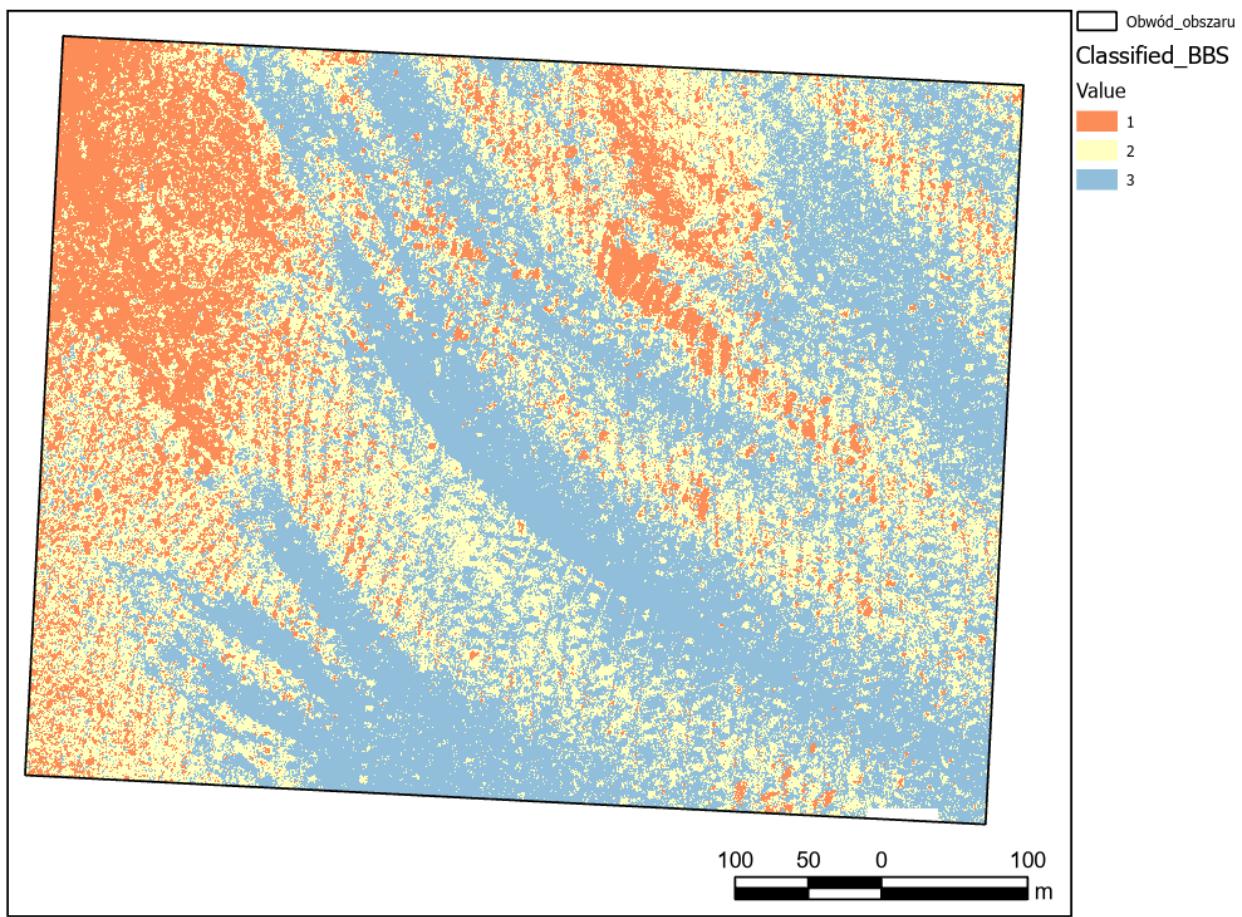
Ryc. 10. Raster średniej backscatter.



Ryc. 11. Raster średniej backscatter w kolorze (Histogram Equalize).

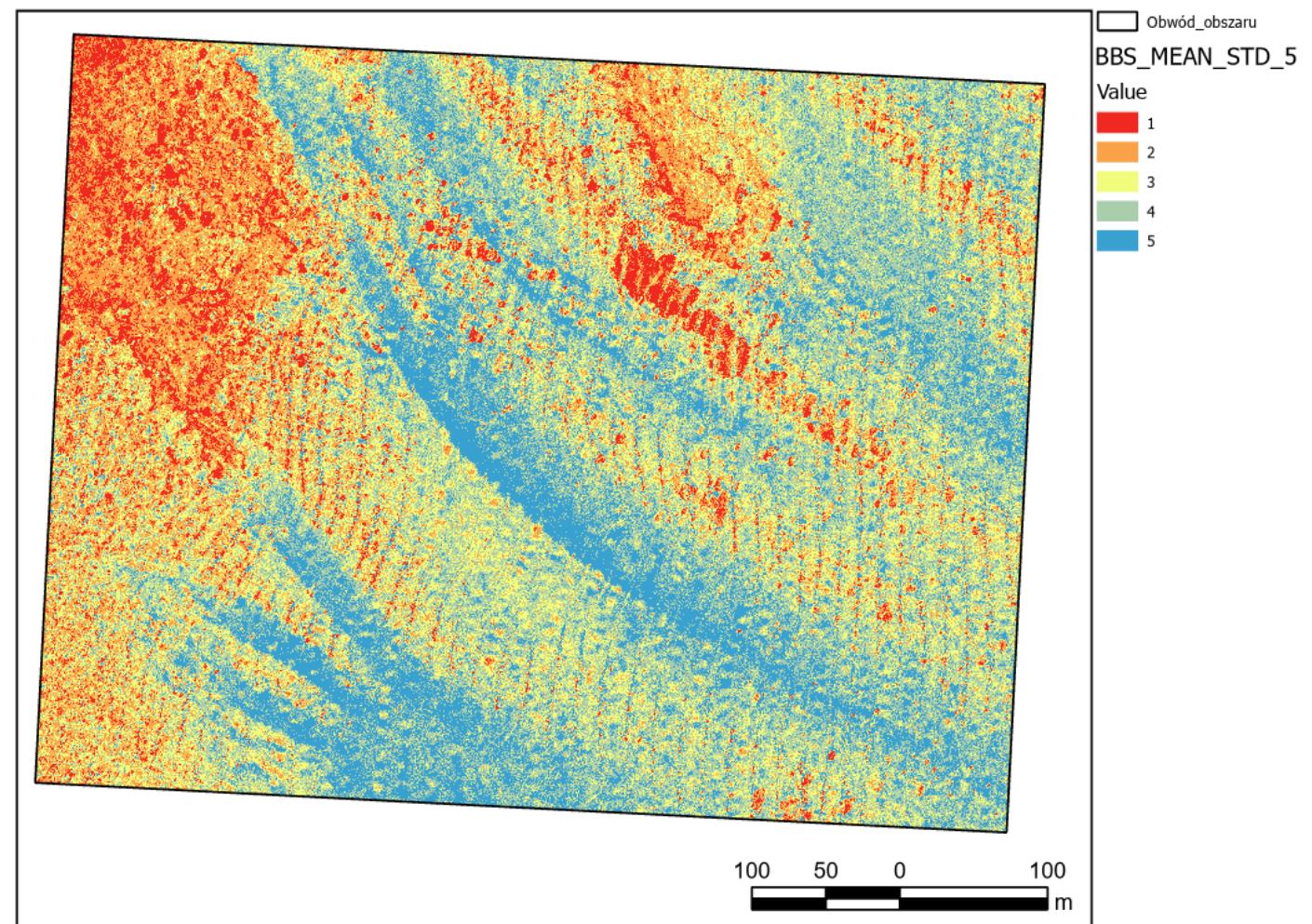
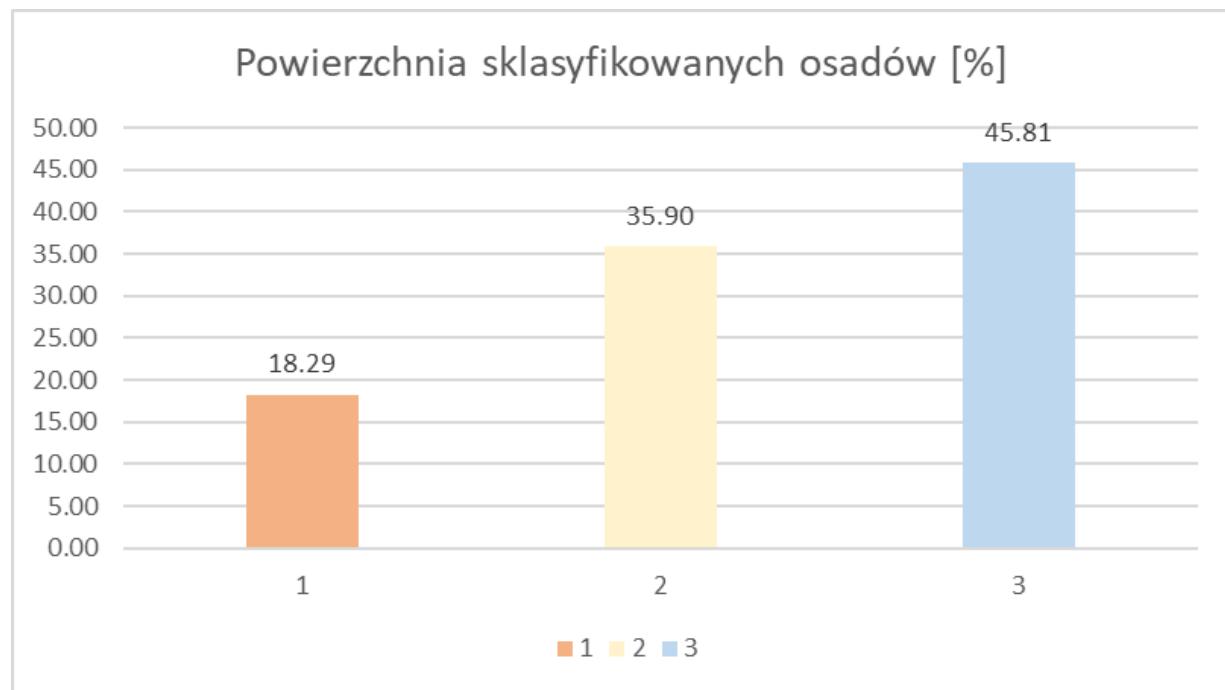


Ryc. 12. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 3 klasy.

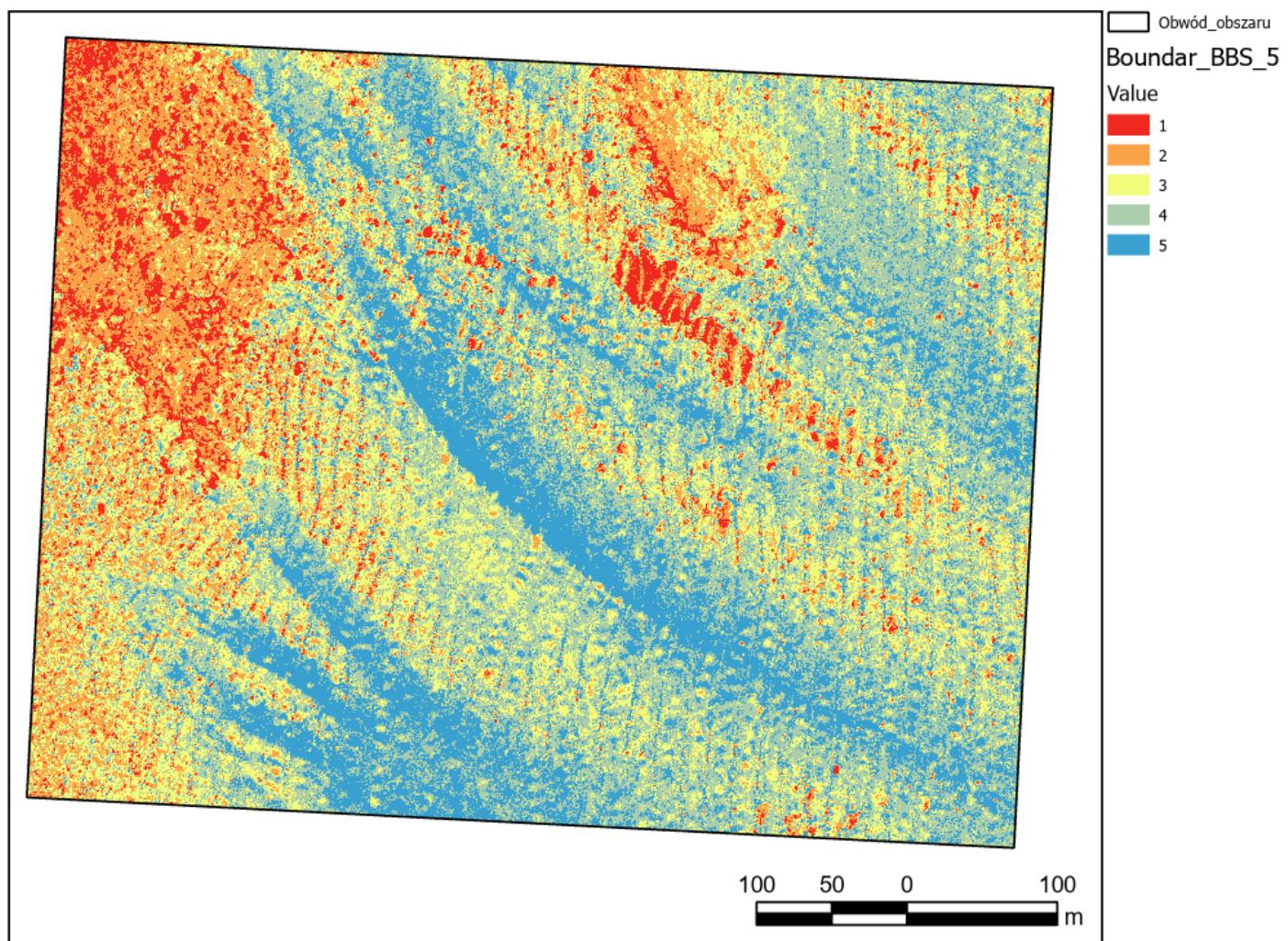


Ryc. 13. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 3 klasy po użyciu narzędzia Boundary Clean.

Tab. 1. Tabela powierzchni sklasyfikowanych klas osadów w procentach (3 klasy).

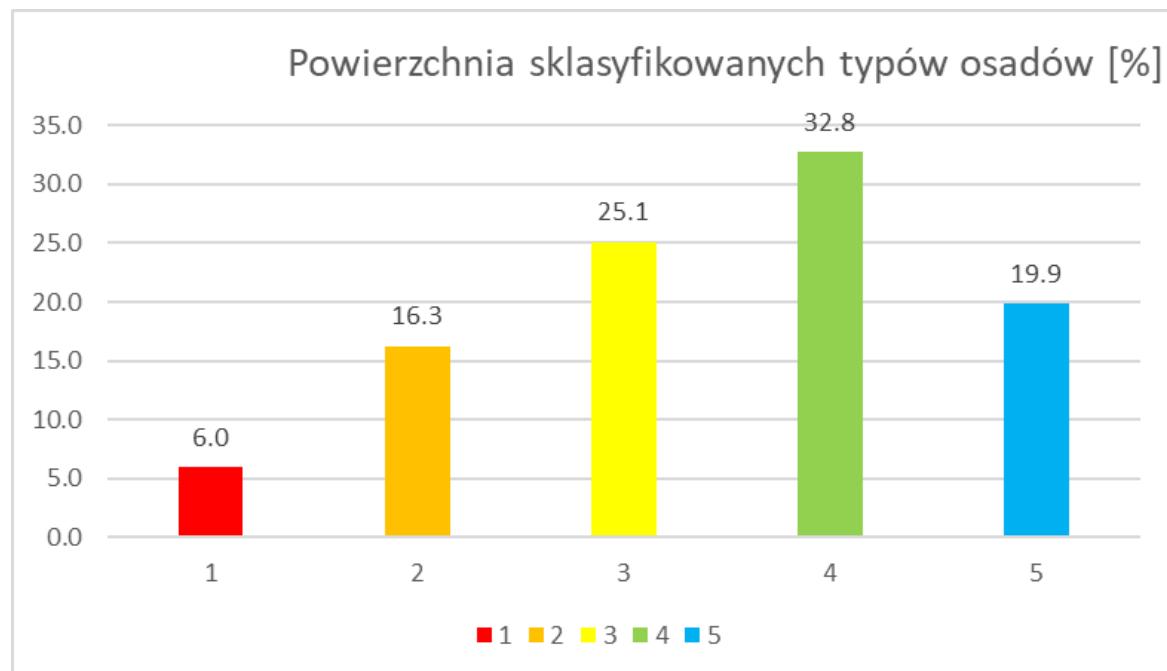


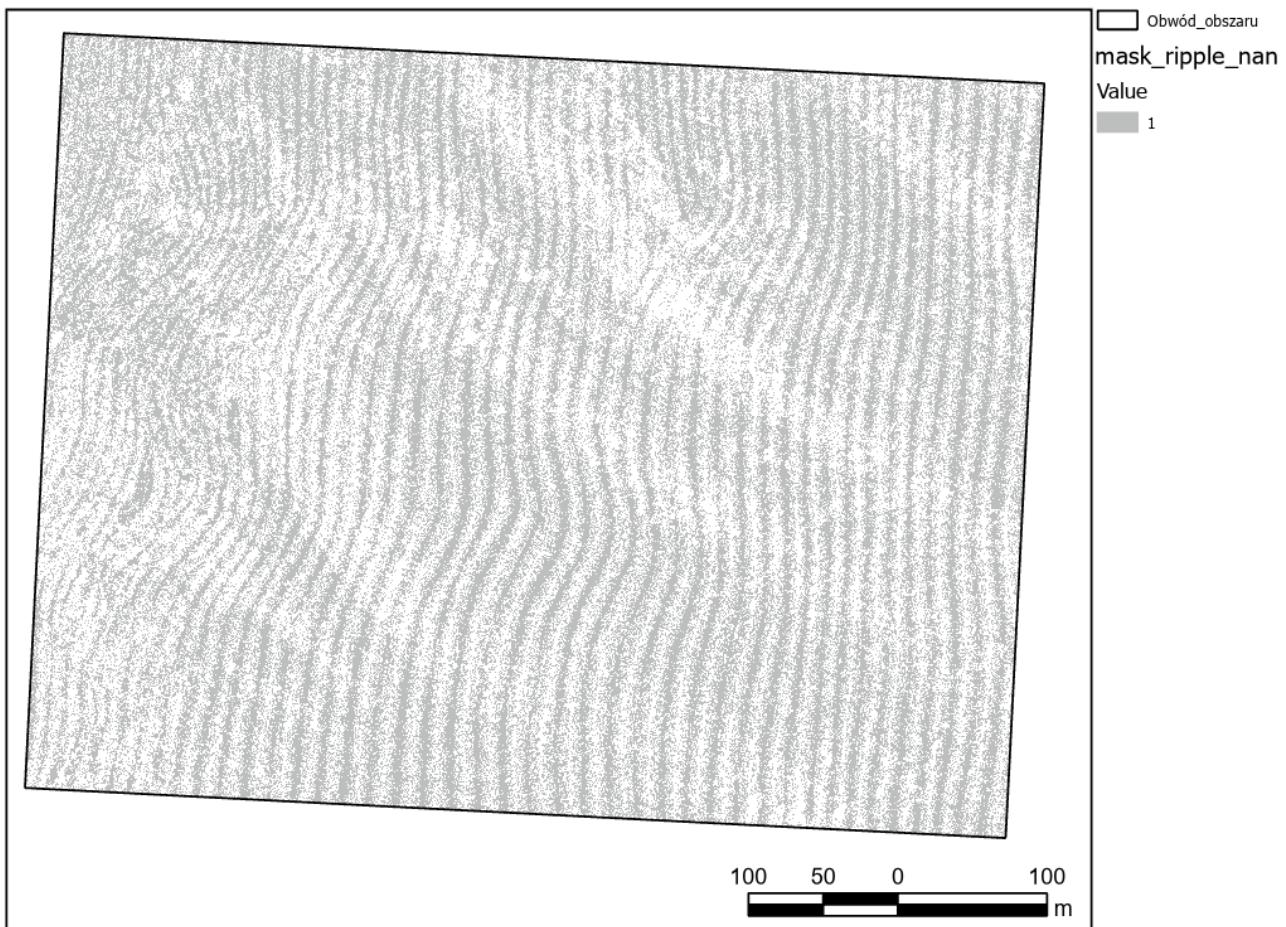
Ryc. 14. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 5 klas.



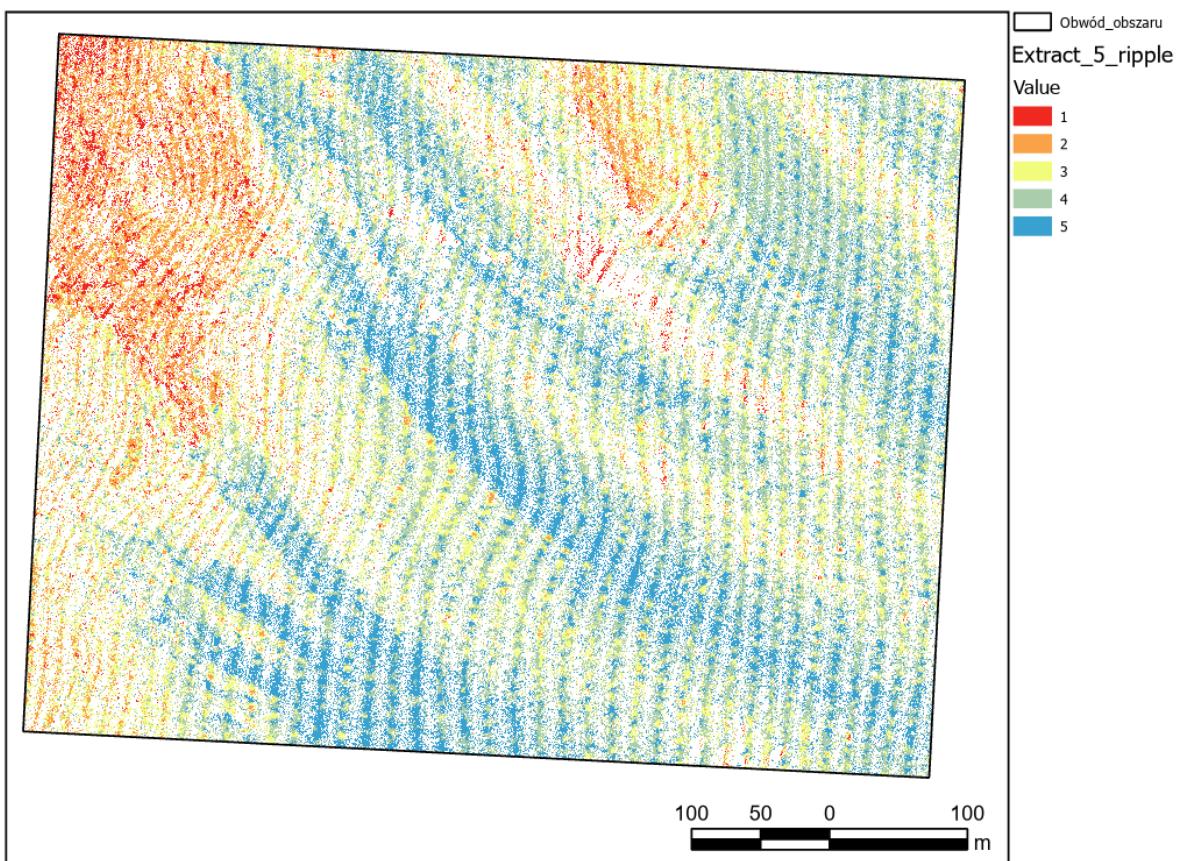
Ryc. 15. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 5 klas po użyciu narzędzia Boundry Clean.

Tab. 2. Tabela powierzchni sklasyfikowanych klas osadów w procentach (5 klas).



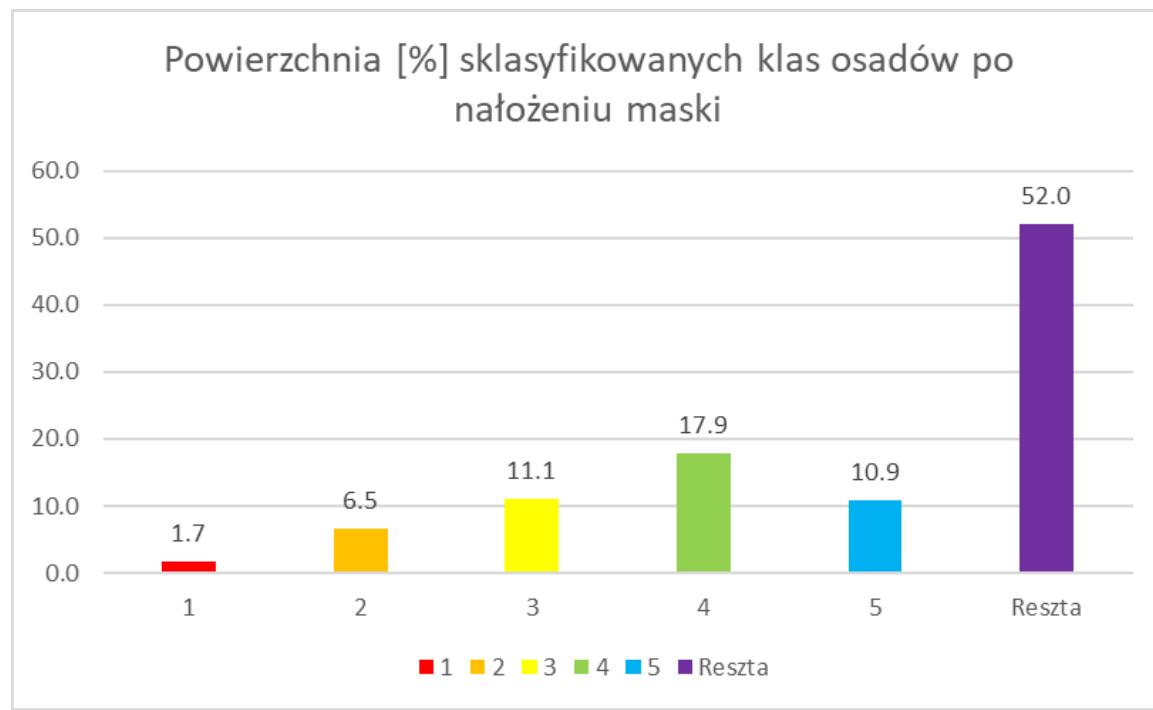


Ryc. 16. Maska ripplemarków.



Ryc. 17. Sklasyfikowane typy osadów po nalożeniu maski ripplemarków.

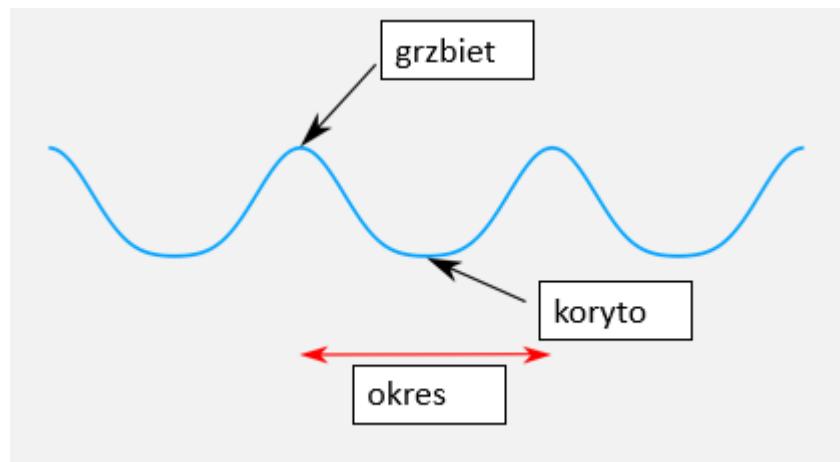
Tab. 3. Powierzchnia sklasyfikowanych osadów po nałożeniu maski ripplemarków.



4. WYNIKI

Do wykonania klasyfikacji typów osadów użyto rastrowów średniej i odchylenia standardowego backscatteringu (Ryc. 14). Po użyciu funkcji *Boundary Clean* na rastrze uzyskano raster wynikowy (Ryc. 15). Wyznaczonych zostało 5 klas typów osadów. Procent powierzchni jaki dana klasa zajmuje jest widoczny w tabelce 2. Po obliczeniu powierzchni jaką dana klasa zajmuje wyszło, że klasa numer 4 występuje na największej ilości powierzchni (32,8 %). Klasa ta występuje głównie między klasą 5 (19,9 %), która znajduje się na najgłębszych fragmentach obszaru. Najmniejszą powierzchnię zajmuje klasa 1 (6 %). Jest to klasa występująca na obszarach najpłytszych, czyli tych bliżej brzegu, ale także na północy poligonu. Klasy 2 (16,3 %) i 3 (25,1 %) występują głównie przy klasach 1 i 4.

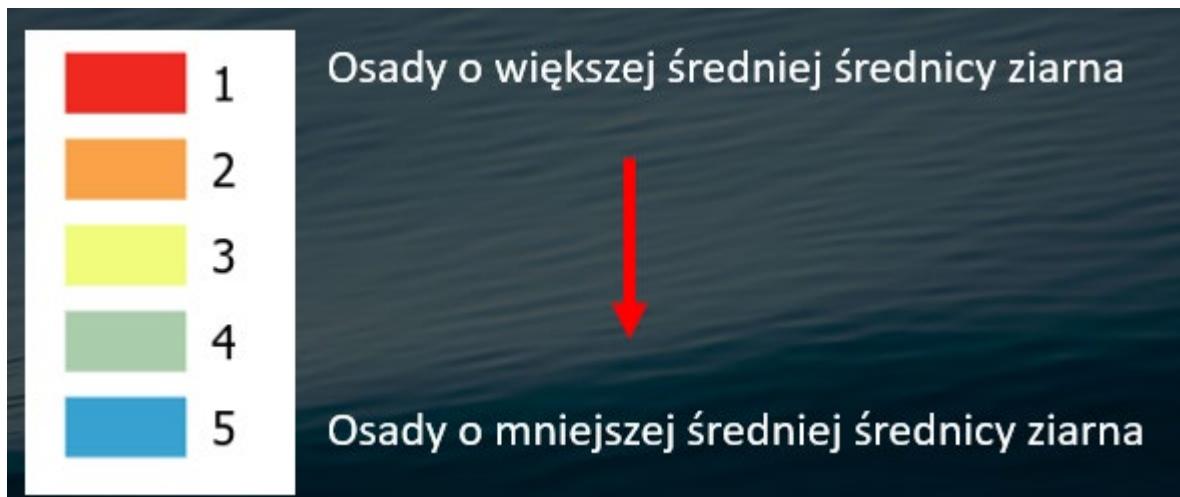
Osady rozkładają się na ripplemarkach następującco: osady o większej średnicy mają tendencję osiadać się na grzbietach ripplemarków, a osady o mniejszej średnicy w korytach (Foti i Blondeaux, 1995). Schemat przedstawiony jest na rycinie 18.



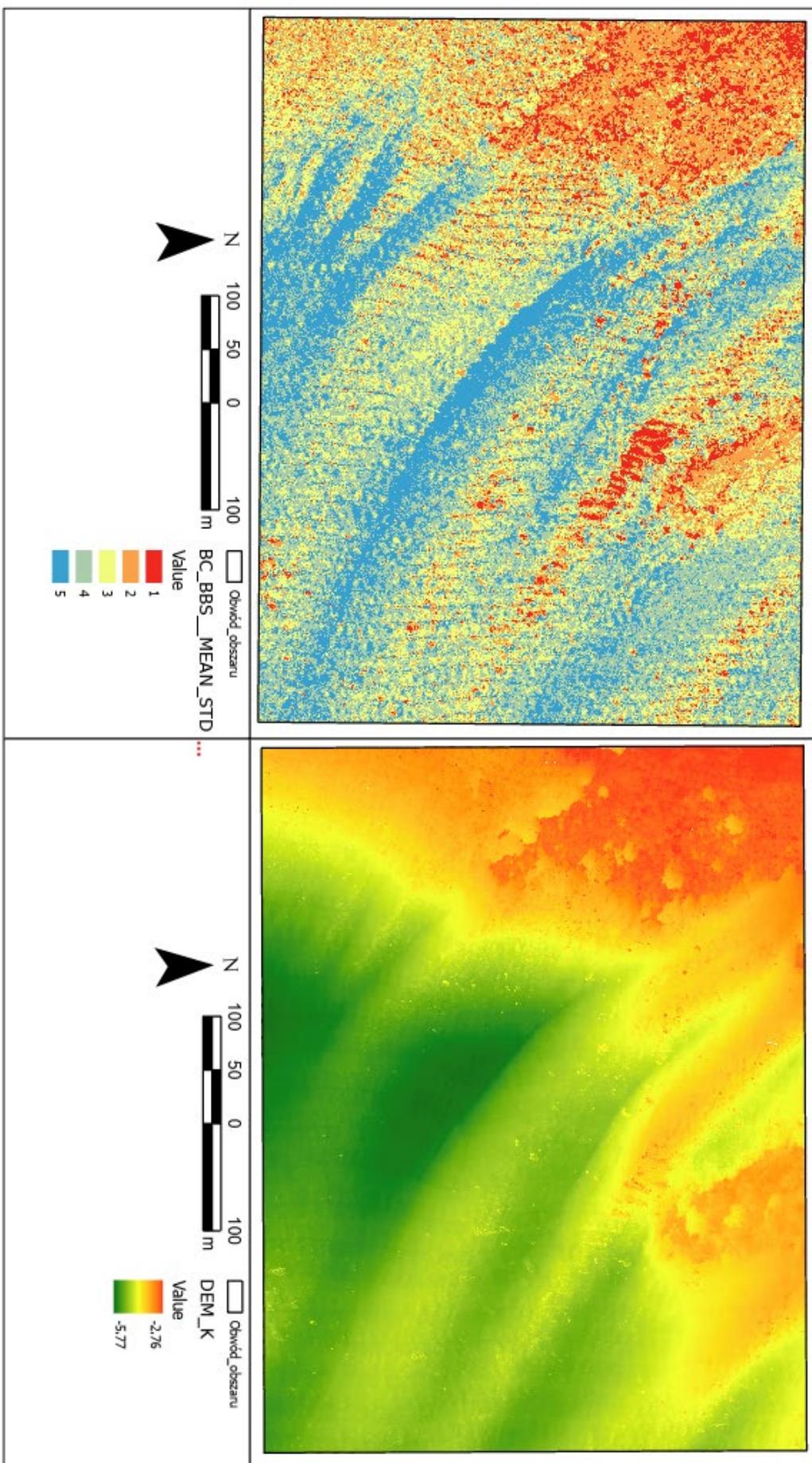
Ryc. 18. Schemat ripplemarków.

Aby sprawdzić, czy istnieje zależność między położeniem ripplemarków a klasą osadu nałożono maskę ripplemarków (Ryc. 16) uzyskaną z rastra odchylenia standardowego backscatteringu (Ryc. 8) na raster wynikowy (Ryc. 15) i obliczono powierzchnię jaką dana klasa zajmuje (Tab. 3). Uzyskane wyniki mają taki sam rozkład wartości jak przy braniu pod uwagę całości rastra wynikowego. Dlatego też, ripplemarki – w tym przypadku – nie dają możliwości podniesienia wiarygodności wyników. Jednakże na rastrze batymetrii (Ryc. 3) widać inne utwory przypominające ripplemarki, tylko że w większej skali. Są to przebiegające skośnie wzniesienia i spadki głębokości, które układają się równolegle do siebie. Po ułożeniu obok siebie rastra wynikowego z rastrem batymetrii (Ryc. 20) można zaobserwować, że klasy 1, 2 i w mniejszej ilości 3, układają się na obszarach płytowych. Jeżeli potraktować by widoczne spadki i wzniesienia jako struktury kształtujące się podobnie do ripplemarków to można by wywnioskować, że tam gdzie są wzniesienia (tam gdzie

obszary są bardziej płytkie) występują osady o większej średniej średnicy ziarna. A tam gdzie są zagłębia (klasy 4 i 5) tam osady są drobniejsze (Ryc. 19).



Ryc. 19. Schemat klasy a wielkości ziarna osadu.



Ryc. 20. Po lewej końcowa mapa sklasyfikowanych typów osadów. Po prawej batymetria.

5. PODSUMOWANIE

- Uzyskany został raster klasyfikacji typów osadów, lecz trudno stwierdzić wiarygodność wyników.
- Do uzyskania większej wiarygodności potrzebne są próbki osadów z obszaru analizy.
- Skoro osady o grubszej średnicy ziarna osiadają na grzbietach ripplemarków to mniejsze wartości backscatteringu widoczne na rastrach są charakterystyczne dla takiej wielkości osadu.

LITERATURA

- [1] Osadczuk A., Geofizyczne metody badań osadów dennych, 2007, Studia Limnologica et Telmatologica, s. 25-32
- [2] <https://storymaps.arcgis.com/stories/3810da9e97ef4a0ca2a83d8fef04a129> - metodyka analizy
- [3] Porskamp P, Rattray A, Young M, Ierodiaconou D. Multiscale and Hierarchical Classification for Benthic Habitat Mapping. Geosciences. 2018; 8(4):119. <https://doi.org/10.3390/geosciences8040119>
- [4] Foti, E., & Blondeaux, P. (1995). Sea ripple formation: the heterogeneous sediment case. Coastal Engineering, 25(3-4), 237–253. doi:10.1016/0378-3839(95)00005-v.
- [5] Collier, J. S., & Brown, C. J. (2005). Correlation of sidescan backscatter with grain size distribution of surficial seabed sediments. Marine Geology, 214(4), 431–449. doi:10.1016/j.margeo.2004.11.011
- [6] Ferrini, V. L., & Flood, R. D. (2006). The effects of fine-scale surface roughness and grain size on 300 kHz multibeam backscatter intensity in sandy marine sedimentary environments. Marine Geology, 228(1-4), 153–172. doi:10.1016/j.margeo.2005.11.010

ŽRÓDŁA DANYCH

- [1] <https://www.iopan.gda.pl/HabitatMappingGIS/> - dane osadów budujących dno Morza Bałtyckiego
- [2] <https://www.geofabrik.de/> - dane shapefile dla województwa pomorskiego

SPIS RYCIN I TABEL

Ryc. 1. Położenie obszaru analizy.....	2
Ryc. 2. Raster DEM.....	4
Ryc. 3. Raster DEM w kolorze.....	4
Ryc. 4. Raster backscatter (BBS).....	5
Ryc. 5. Raster backscatter (BBS) w kolorze (Histogram Equalize).....	5
Ryc. 6. Raster kierunku nachylenia zbocza (Aspect) wykonany z rastra DEM.....	6
Ryc. 7. Raster nachylenia zbocza (Slope) wykonany z rastra DEM.....	6
Ryc. 8. Raster odchylenia standardowego backscatter.....	7
Ryc. 9. Raster odchylenia standardowego backscatter po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification).....	7
Ryc. 10. Raster średniej backscatter.....	8
Ryc. 11. Raster średniej backscatter w kolorze (Histogram Equalize).....	8
Ryc. 12. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 3 klasy.....	9
Ryc. 13. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 3 klasy po użyciu narzędzia Boundry Clean.....	9
Ryc. 14. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 5 klas.....	10
Ryc. 15. Raster średniej backscatter i odchylenia standardowego po klasyfikacji (Iso Cluster Unspecified Classification) na 5 klas po użyciu narzędzia Boundry Clean.....	11
Ryc. 16. Maska ripplemarków.....	12
Ryc. 17. Sklasyfikowane typy osadów po nałożeniu maski ripplemarków.....	12
Ryc. 18. Schemat ripplemarków.....	14
Ryc. 19. Schemat klasy a wielkości ziarna osadu.....	15
Ryc. 20. Po lewej końcowa mapa sklasyfikowanych typów osadów. Po prawej batymetria.....	16
Tab. 1. Tabela powierzchni sklasyfikowanych klas osadów w procentach (3 klasy).....	10
Tab. 2. Tabela powierzchni sklasyfikowanych klas osadów w procentach (5 klas).....	11
Tab. 3. Powierzchnia sklasyfikowanych osadów po nałożeniu maski ripplemarków.....	13