

KONSULTING

15/16 2023

III/IV kwartał KWARTALNIK NAUKOWO-TECHNICZNY TOWARZYSTWA KONSULTANTÓW POLSKICH

ISSN 2353-5091

POLSKI

MISTRZ TECHNIKI ZAGŁĘBIA MIEDZIOWEGO

KRAJOWY LIDER INNOWACJI SAMOJEZDNYCH MASZYN
GÓRNICZYCH FIRMA MINE MASTER SP. Z O.O. W WILKOWIE

W NUMERZE:

- Idee energetyczne prezydenta Johna F. Kennedy'ego
- Small business w hydroenergetyce?
- Bateria NDB – rewolucja w mikroenergetyce?
- Co dalej z polskim węglem?
- Jaka jest rola dwutlenku węgla w atmosferze?



STR.	SPIS TREŚCI
2	Od Redakcji
3	Nasza okładka
4	1. WYNIKI KONKURSU MISTRZA TECHNIKI
5	47 Dni Nauki i Techniki Zagłębia Miedziowego Autor: Marta Wisłocka
6	1.1. Mistrz Techniki NOT Zagłębia Miedziowego 2022
8	1.2. Wicemistrz Techniki NOT Zagłębia Miedziowego 2022
10	1.3. Wyróżnienie w Konkursie Mistrza Techniki NOT Zagłębia Miedziowego 2022
12	1.4. Wyróżnienie I stopnia w Konkursie Mistrza Techniki NOT Zagłębia Miedziowego 2022
13	1.5. Wyróżnienie II stopnia w Konkursie Mistrza Techniki NOT Zagłębia Miedziowego 2022
14	2. Prądnice do małych elektrowni wodnych Autorzy: Tadeusz Glinka, Waldemar Olech
24	3. Metodyka CIGRE gradacji poziomu stanu technicznego transformatorów, oraz jej rozszerzenie dla potrzeb remontowo-inwestycyjnych, Autor: Ryszard Sobocki
30	4. Nowoczesne techniki dokumentacji przestrzennej zjawisk strukturalnych na przykładzie unikatowego stanowiska geologicznego Rokitki k/Złotoryi Autorzy: Jurand Wojewoda, Damian Kasza, Jarosław Wajs, Dominik Sokalski
34	5.1. Brak dwutlenku węgla zabija życie na Ziemi! Autor: Adam Maksymowicz
36	5.2. Imperium i dominium w polskiej polityce surowcowej Autor: Adam Maksymowicz
38	5.3. Odnawialne źródła energii prezydenta Johna F. Kennedy'ego, Autor: Adam Maksymowicz
40	5.4. Bateria NDB, to wyrok śmierci dla odnawialnych źródeł energii (OZE) Autor: Adam Maksymowicz
32	5.5. Robotyka – wielki sukces legnickiej młodzieży szkolnej! Autor: Tadeusz Chodorowski
45	6. Kronika stowarzyszeniowa

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

Redaktor Naczelny:
Stanisław Downorowicz

Sekretarz Redakcji:
Maciej Podolski

Redaktor Techniczny:
Marcin Myszka

Redaktor ds. Graficznych:
Katarzyna Myszka

REDAKTORZY DZIAŁÓW:
INNOWACJE

mgr inż. Włodzimierz Koźmiński

SUROWCE

dr Cezary Bachowski

ENERGETYKA

mgr inż. Waldemar Olech

PRZEMYSŁ

mgr inż. Seweryn Pluciński

BUDOWNICTWO

Prof. dr hab. inż. Maciej Werno

TRANSPORT

mgr inż. Tadeusz Chodorowski

EKOLOGIA

mgr Janusz Piątkowski

RADA PROGRAMOWA:
Przewodniczący:

prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk

Członkowie:

Mgr inż. Zbigniew Dąbrowski

Dr hab. inż. Stanisław Downorowicz

Dipl. Ing. Richard Drapala (Niemcy)

Mgr inż. Wojciech Kazimierzczak

Kand.n.t. Władimir Kibiriew (Rosja)

Prof. dr hab. inż. Zdzisław Kłęczek

Prof. dr hab. inż. Jan Kudełko

Mgr Stanisław Petrykowski

Mgr inż. Andrzej Rączkiewicz

Prof dr hab. inż. Jerzy Sobota

Prof dr inż. Zbigniew Śmieszek

Prof dr hab. inż. Maciej Werno

Adres redakcji:

KONSULTING POLSKI
ul. Marii Skłodowskiej-Curie 98B
59-301 Lubin
tel. 76 846 26 51, faks 76 846 26 59
biuro@konsulting.lubin.pl

Wydawca:

Towarzystwo Konsultantów Polskich
Zarząd Główny w Warszawie,
Oddział w Lubinie

ISSN: 2353-5091, Nakład: 300 egz.

Nasza okładka

Innowacyjne rozwiązanie Nr 1 Zagłębia Miedziowego w roku 2022 autorstwa specjalistów firmy Mine Master spółka z o. o. w Wilkowie: Dwuwysięgnikowy wóz wierzący typu Face Master 2.320 umożliwiający wiercenie otworów strzałowych i kotwiących w wyrobiskach górniczych i tunelowych o polu powierzchni 65m².



4. Nowoczesne techniki dokumentacji przestrzennej zjawisk strukturalnych na przykładzie unikatowego stanowiska geologicznego Rokitki k/Złotoryi

Jurand Wojewoda, Damian Kasza, Jarosław Wajs –

– Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Politechnika Wrocławska

Dominik Sokalski –

– Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski



Jurand Wojewoda



Damian Kasza



Jarosław Wajs



Dominik Sokalski

Wprowadzenie

Jednym z największych wyzwań, jakie stoją przed geologami, a w szczególności służbami geologicznymi, jest dokumentacja zjawisk geologicznych. Do niedawna wystarczał notatnik terenowy, młotek i podstawowe przyrządy

pomiarowe. W szczególnych okolicznościach wykonywana była dokumentacja fotograficzna oraz pobierane były próbki do analiz laboratoryjnych. Wykonane w przeszłości rzetelnie prace dokumentacyjne i pozyskane dane mają wartość poznawczą do dzisiaj. Jednak olbrzymi wzrost zarówno ilości

danych, ich szczegółowości, jak również nowe metody rejestracji, przetwarzania i przechowywania danych, stał się obecnie wyzwaniem naszych czasów. Szczególne znaczenie dla rozwoju nauki i praktycznych zastosowań, ma kompletna (czytaj: wieloaspektowa) dokumentacja zjawisk, które z czasem

Introductory remarks

One of the greatest challenges faced by geologists, and in particular geological services, is the documentation of geological phenomena. Until recently, a field notebook, a hammer and basic measuring instruments were quite sufficient. In special circumstances, photographic documentation was made and samples were taken for laboratory analyses. Documentation

work and data obtained reliably carried out in the past still have cognitive value today. However, the huge increase in both the amount of data and its detail, as well as new methods of recording, processing and storing data, has now become the challenge of our times. Of particular importance for the development of science and practical applications is the

complete (read: multi-aspect) documentation of phenomena that become blurred over time or even completely disappear, e.g. as a result of mining activities. Such important "stone tablets" of geology certainly include geological sites, including those constantly changed (destroyed) by exploitation, such as mineral excavations, trenches, tunnels, adits, etc.

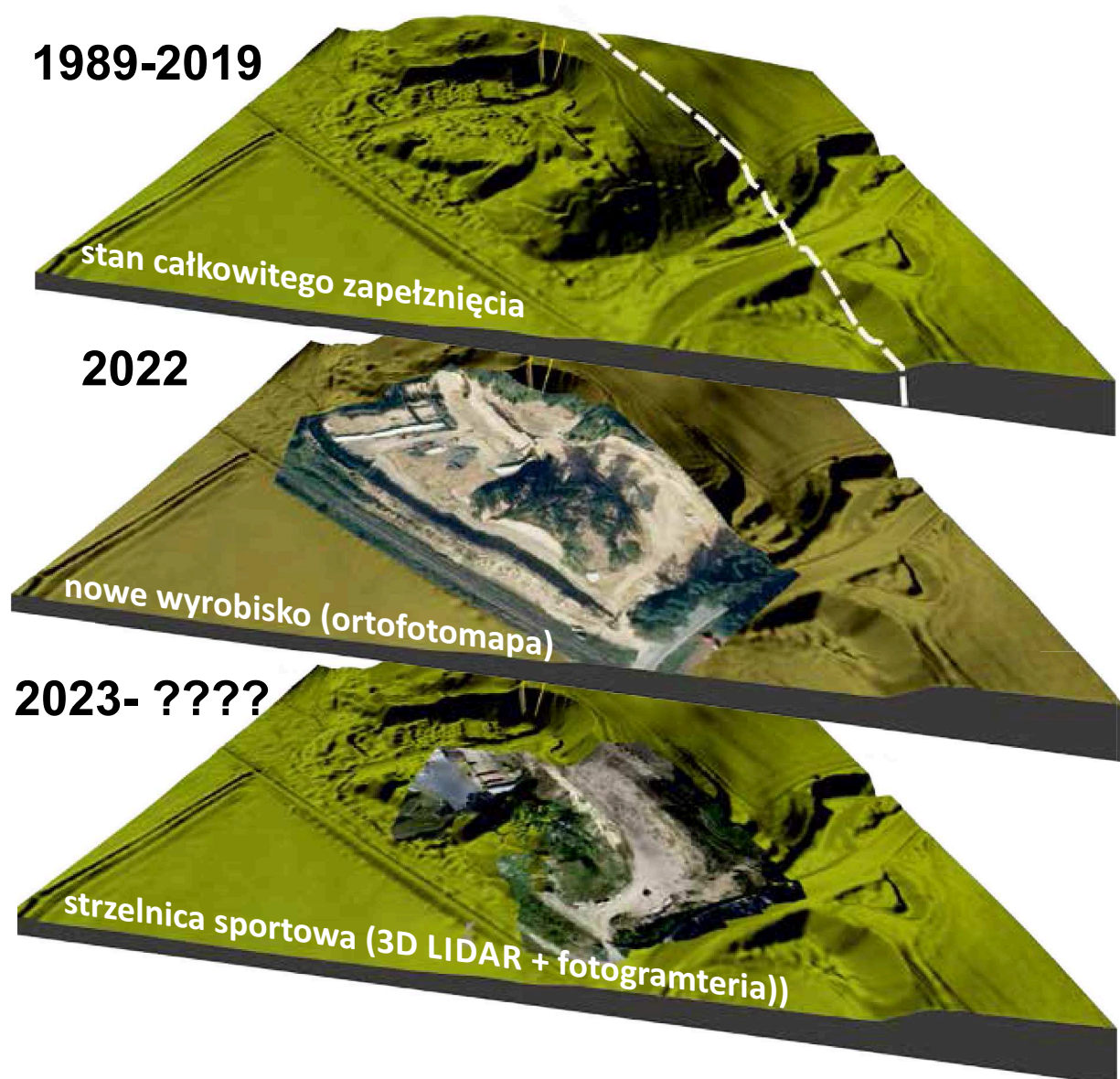


Fig. 1 Modele 3D oparte na LIDARze, fotogrametrii i skaningu powierzchniowym pokazujące ewolucję obszaru dokumentowanego w czasie. Kolejno, idąc od góry stan obszaru badań do roku 2019, następnie w ostatnich latach eksploatacji żwiru (2021) i po przekształceniu terenu wyrobiska w strzelnicę sportową (stan aktualny).

Fig. 1. DEM 3D models based on LIDAR, photogrammetry and surficial scanning showing the evolution of the documented area over time. Sequentially, going from the top, the state of the research area until 2019, then in the last years of gravel exploitation (2021) and after the transformation of the mine pit into a sports shooting range (now).

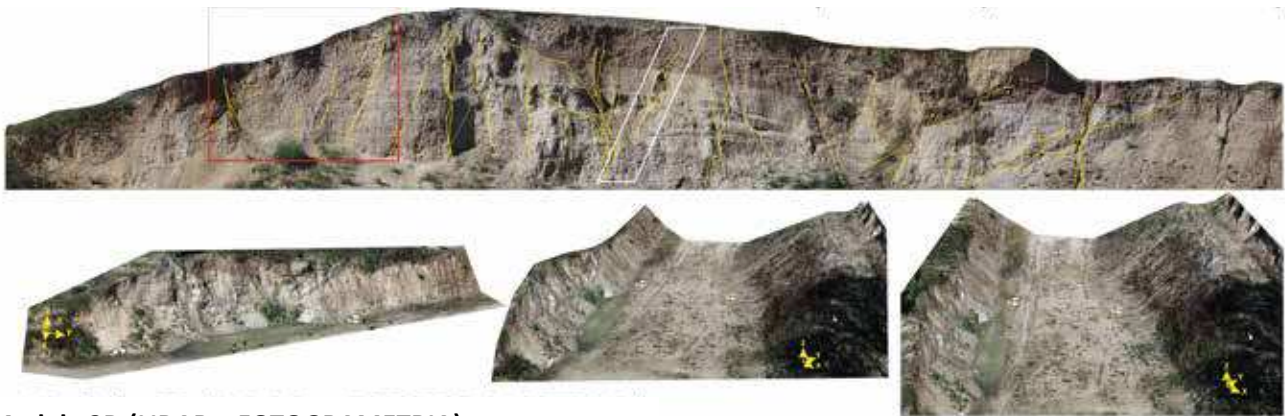
ulegają zatarciu lub wręcz całkowicie znikają, np. wskutek działalności górniczej. Do takich ważnych, kamiennych tablic geologii, należą na pewno stanowiska geologiczne, również te na bieżąco zmieniane (niszczone) przez eksploatację, jak wyrobiska kopalni, przekopy, wykopy, tunele, sztolnie itp.

Trochę historii

W 1990 r. Mastalerz i Wojewoda opublikowali artykuł poświęcony zjawiskom strukturalnym najprawdopodobniej związanych z aktywnością tektoniczną uskoku sudeckiego brzeżnego w plio-plejstocenijskich osadach Pre-Kaczawy na północ od Złotoryi w stanowisku Rokitki. Artykuł wywołał dyskusję na łamach poczytne-

go wówczas Przeglądu Geologicznego (Krzyszowski i Migoń, 1991; Mastalerz i Wojewoda 1991). Po dwu latach ukazała się publikacja w znanej monografii poświęconej utworom i procesom aluwialnym (Mastalerz i Wojewoda 1993). W/w artykuły można traktować, jako preludeum do późniejszych opracowań i wnioskowań nt. paleogeograficzno-geodynamicznej ewolucji Sudetów i Przedgórze Sudeckiego w kenozoiku

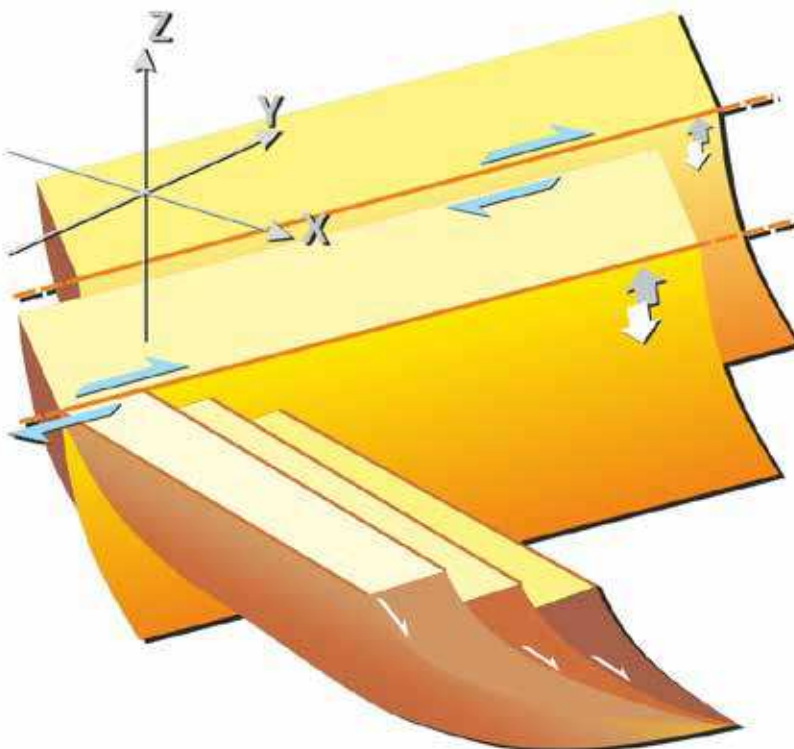
Ortofotopanorama (FOTOGRAMETRIA)



Modele 3D (LIDAR + FOTOGRAMETRIA)

Fig. 2 Odzworowania dokumentujące stan obecny stanowiska „Rokitki” - ortofotopanorama (u góry) oraz trójwymiarowe wizualizacje na podkładzie DEM LIDAR z nałożonym obrazem fotogrametrycznym (na dole)

Fig. 2. Graphics documenting the current state of the „Rokitki” site - orthophotopanorama (up) and three-dimensional visualizations on DEM LIDAR with a photogrammetric image superimposed (down)



Model 3D (AKSONOMETRIA)

Fig. 3 Trójwymiarowy model aksonometryczny powierzchni strukturalnych z interpretacją geokinematyczną

Fig. 3. Three-dimensional axonometric model of structural surfaces with geokinematic interpretation

(August i in. 1995, Wojewoda i in. 1995). Opisane wtedy m.in. rowy, półrowy, strefy ścinania oraz sejsmity, wskazywały na przesuwczo-ekstensyjny charakter uskoku sudeckiego w tym segmencie przy jednocześnie znaczącej jego aktywności sejsmicznej. Niestety, stanowisko zlokalizowane w stromej skarpie doliny Kaczawy, w latach 1989-2019 zapełzło (Fig. 2A) i uległo całkowitemu zniszczeniu, a opisane w nim unikatowe zjawiska strukturalne przestały być widoczne. Stosunkowo niedawno, tzn. w roku 2019 (Fig. 2B), sytuacja w tamtym miejscu uległa zmianie po tym, jak w miejscu dawnego stanowiska Rokitki wznowiono eksploatację kruszywa i powstało znacznych rozmiarów wyrobisko, w którym wyżej opisane struktury ujawniły się ponownie. Wykonano dokumentację fotometryczną oraz powierzchniowy skaningu laserowego wyrobiska i tym razem ujawnione tam zjawiska strukturalne zostały na zawsze udokumentowane cyfrowo w postaci chmur danych (Fig. 3). Warto też podkreślić, że wykonane po latach pomiary potwierdziły wcześniejsze tezy nt. geodynamiki tej części bloku sudeckiego w kenozoiku.

Pomiary fotogrametryczne

Pomiary wykonane zostały techniką fotogrametryczną z niskiego pułapu tj. 60 metrów AGL (above ground level) oraz 30 metrów AGL wraz z wykonaniem serii zdjęć ukośnych (ang. oblique). Zobrazowania fotogrametryczne wykonane zostały z jednostki Phantom 4 PRO, który wyposażony jest w sensor CMOS 20 Mpix. Nalot wykonany został przy użyciu autopilota Pix4D Capture. W wyniku nalotu fotogrametrycznego pozyskane zostało 448 fotogramów. Do celów rekonstrukcji modelu fotogrametrycznego zamarkowane w terenie zostało 6 fotopunktów (ang. GCP ground control points). Osnowa fotogrametryczna zamarkowana została w terenie i pomierzona została techniką GNSS RTN.

Opracowanie chmury punktów

Opracowanie fotogrametryczne przeprowadzone zostało w oprogramowaniu Agisoft Metashape Pro. Zdjęcia niemetryczne zostały wyrównane na osnowę fotogrametryczną w wyniku terratraingulacji modelu na 6 punktów GCP. Na opracowanym modelu fotogrametrycznym przeprowadzone zostały obliczenia masowe, które utworzyły chmurę punktów (ang. point cloud) składającą się z blisko 30 mln punktów. Opracowanie danych przeprowadzone zostało w układzie współrzędnych płaskich PL2000/5 oraz wysokościowym EVRF2007 z dokładnością poziomą $m_{XY}=1.5$ cm oraz wysokościową $m_H=2$ cm. Dane wynikowej chmury punktów przecięte zostały do obszaru analiz AOI (ang. area of interests). Ko-

lejnym etapem była manualna oraz automatyczna klasyfikacja chmury punktów. Wynikiem opracowania była chmura punktów reprezentująca grunt niepokryty roślinnością (ISPRS class 02 ground). Chmura punktów przetworzona została do numerycznego modelu terenu DEM. Export danych pomiarowych wykonany został w formacie ISPRS .LAS. Dodatkowo w procesie ortorektyfikacji fotogramów opracowana została ortomozaika AOI oraz ortomozaika analizowanej skarpy w odwzorowaniu skośnym oraz pionowym (Fig. 1 i 2).

Skaning powierzchniowy

Pomiary terenowe wykonane zostały z wykorzystaniem impulsowego skanera Riegl VZ-400i. Sesję pomiarową zaplanowano tak, aby uzyskać pokrycie dla całości obszaru zainteresowania oraz dużą gęstość skanowania, zapewniającą wysoką szczegółowość wizualizacji. W związku z powyższym zaprojektowano 36 stanowisk pomiarowych, pojedyncze stanowisko było skanowane z wykorzystaniem schematu Riegl Panorama50 (rozdzielczość siatki skanowania 5x5 cm na dystansie 100 metrów). Głowica pomiarowa była wyposażona w czasie pomiarów w antenę GNSS zapewniającą referencję pozyskiwanych zbiorów danych. Prace kameralne wykonane zostały z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania RiSCAN PRO. Obejmowały one rejestrację stanowisk pomiarowych do jednego spójnego

zbioru danych, georeferencję do zewnętrznego układu współrzędnych (Układ Państwowy PL2000/5), filtrację oraz klasyfikację danych w celu wyekstrahowania punktów reprezentujących powierzchnię terenu. Pozyskany zbiór danych (o objętości ~ 300 mln punktów) po wstępnym opracowaniu pozwolił na identyfikację, pomiar oraz modelowanie struktur geologicznych. Powyższe operacje zrealizowano z wykorzystaniem oprogramowania typu open-source CloudCompare (Dewe i in., 2016); Singh I in., 2022).

Pomiary strukturalne

Kolejnym etapem analiz numerycznego modelu terenu stanowiły pomiary strukturalne na chmurze punktów. Przetworzone wyniki opracowania fotogrametrycznego z kamery niemetrycznej pozwoliły na wykonanie analiz punktowych z pełną georeferencją modelu 3D w oprogramowaniu CloudCompare z wykorzystaniem biblioteki Compass. Pomiary strukturalne prowadzone były dla wybranych odsłoniętych struktur geologicznych po wcześniejszej manualnej subiektywnej selekcji eksperckiej punktów wykorzystanych do analiz. Wpasowanie płaszczyzn odbywa się metoda najmniejszych kwadratów. Wyniki pozwalają m.in. na określenie nachylenia pionowego oraz azymutu analizowanej powierzchni strukturalnej oraz na skonstruowanie aksonometrycznego modelu 3D analizowanych powierzchni (Fig. 3).

LITERATURA

(chronologicznie):

Mastalerz K., Wojewoda J., 1990. Stożek aluwialny pre-Kaczawy – przykład sedymentacji w czynnej strefie przesuwowej, plioplejstocen, Sudety. *Przegląd Geologiczny*, 38: 363–369. Krzyszkowski D., Migoń P., 1991. Stożek aluwialny pre-Kaczawy – przykład sedymentacji w czynnej strefie przesuwowej, plioplejstocen, Sudety: dyskusja. *Przegląd Geologiczny*, 39: 404–407. Mastalerz K., Wojewoda, J., 1991. Stożek aluwialny Pre-Ka-

czawy - przykład sedymentacji w czynnej strefie przesuwowej, plio-plejstocen, Sudety: odpowiedź na dyskusję. *Przegląd Geologiczny*, 39: 407-412. Mastalerz, K., Wojewoda, J., 1993. Alluvial-fan sedimentation along an active strike-slip fault: Plio-Pleistocene Pre-Kaczawa fan, SW Poland. In: Marzo, M., Puigdefabregas, C., [Eds.] – Alluvial Sedimentation. IAS Sp. Publications, 17: 293-304. Blackwell. Wojewoda, J., Migoń, P., Krzyszkowski, D., 1995. Rozwój rzeźby i środowisk sedymentacji w młodszym trzeciorzędzie i starszym plejstocenie na obszarze środkowej części bloku przedsudeckiego: wybrane aspekty. W: S. Cwojdzinski, [red.] – Geologia i ochrona

środowiska bloku przedsudeckiego. *Rocznik PTGeol*, 315-331. August, C., Awdankiewicz, M., Wojewoda, J., 1995. Trzeciorzędowe bazaltoidy, wulkanoklastyki i serie osadowe wschodniej części bloku przedsudeckiego (Ibidem), 241-254. Dewez, T. J. B., Girardeau-Montaut, D., Allanic, C., & Rohmer, J., 2016. Facets: a Cloudcompare plugin to extract geological planes from unstructured 3d point clouds. *ISPRS-Int Arch Photogramm Remote Sens Spat Inf Sci XLI-B5*: 799–804. Singh, S. K., Banerjee, B. P., & Raval, S., 2022. A review of laser scanning for geological and geotechnical applications in underground mining. *International Journal of Mining Science and Technology*.